1908

Stoffwechselversuche

über den

Eiweissbedarf des Kindes.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Dr. phil. **Hans Lungwitz,**

Chemiker und approbierten Arzte.

Halle a. S.

Carl Marhold Verlagsbuchhandlung.

1908.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen
Fakultät der Universität Halle.

Referent:
Prof. Dr. **A. Schmidt.**

Schwartze
z. Z. Dekan.

Frau Medizinalrat Dr. Wagner

und

Herrn Geheimrat E. Schmidt

in Altenburg S.-A.

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153712_0185

„Die Art der Ernährung eines gesunden Kindes muß so beschaffen sein, daß das Kind bei derselben sich körperlich und — soweit dies vom Ernährungszustande abhängig ist — auch psychisch normal entwickelt und sowohl von Stoffwechselstörungen als auch von jenen Erkrankungen verschont bleibt, deren Entstehung durch eine Ernährungsstörung begünstigt wird."

Czerny-Keller, Des Kindes Ernährung etc. I, pag. 5 und 373.

Was und wieviel der Mensch essen soll, ist eine Frage, die vom Hunger und vom Appetit, den physiologischen Regulatoren der Nahrungsaufnahme, nicht aber auf Grund wissenschaftlicher Untersuchungen im physiologisch-chemischen Laboratorium beantwortet werden sollte. Das Tier frißt, bis es satt ist — warum soll der Mensch nicht essen, was und wieviel der Magen gestattet, und sich an Bedarfszahlen halten, die im besten Falle an einer Anzahl von Versuchspersonen unter gewissen Bedingungen auf ihre Richtigkeit erprobt sind, aber sich nicht seit Menschengedenken bewährt haben wie die Quantität und Qualität der Nährstoffe, die der Hunger und der Appetit vorschreiben. In der Tat möchten wir wohl froh sein, wenn wir in Hinsicht auf Nahrungsmenge und -beschaffenheit im „ewigen Urstande der Natur" lebten, aber wir sind leider so weit davon entfernt, daß bereits die Reaktion einzusetzen beginnt, ja daß das Streben nach natürlichen Verhältnissen ein Zeichen unserer Zeit zu werden verspricht.

Wenn die Wissenschaft, die auch hier Pfade weisen soll, sich einer Frage annimmt, leistet sie sogleich die Garantie, mehrere und verschiedene Lösungen zu finden. Auch über

den Nahrungs- und speziell über den Eiweißbedarf, der naturgemäß am meisten interessiert, sind, seit die Physiologie und Biologie die Frage „exakt“ bearbeitet, die widersprechendsten Ansichten zu Tage gefördert worden — natürlicherweise: Probleme werden im Laufe der Zeit durchsichtiger, die chemischen und physiologischen Methoden werden mehr und mehr ausgebaut, die Einsicht in das Wesen des Stoffwechsels durch stete Forschung geklärter, so daß alte Fragestellungen und Versuchsanordnungen als fehlerhaft oder wenigstens als nicht zeitgemäß erkannt und durch moderne ersetzt werden, die zu andern Resultaten führen. Last not least ist der Hartnäckigkeit zu gedenken, mit der jeder, der das Recht zu einer Meinung zu haben glaubt, daran festhält, und die als ein Erisgeschenk gegen ruhige wissenschaftliche Betrachtungsweise erfolgreich konkurriert.

Das Gesetz der Trägheit läßt vielfach die bessere Einsicht nicht zu Wort und Wirkung kommen. So gelten die von Liebig, Voit, Pettenkofer, Ranke festgestellten Zahlen, die durch die Wucht dieser Persönlichkeiten im wahren Sinne des Wortes populär geworden sind, fast allgemein noch als die Kardinalpunkte der Ernährungsphysiologie und -therapie. Noch jetzt spielen die 118 g Eiweiß pro Kopf und Tag trotz der hochinteressanten und großangelegten Experimente Chittendens (1), trotz der mit viel geringeren Eiweißmengen in langjähriger Praxis erreichten Resultate Siegerts (2), trotz der Mahnworte Czernys (3 u. 4) die Rolle einer Standardzahl*), die durch die mit bewundernswürdiger Ausdauer und Sorgfalt ausgeführten, sich über viele Jahre erstreckenden Untersuchungen Camerers (5—10) nur noch mehr in den Vorder-

*) Es sei auch an die Untersuchungen von G. Klemperer, Peschel, Caspar und Glaeßner, Hirschfeld, Lapicque, Kumagawa, Breisacher, R. O. Neumann, Albu u. a. (cf. v. Noordens Handbuch I, p. 321) erinnert, die freilich alle Laboratoriumsversuche von meist kurzer Dauer darstellen und den Verhältnissen im wirklichen Leben wenig entsprechen (Magnus-Levy), die aber beweisen, daß sich — wenigstens unter den gen. Ausnahmebedingungen — bei einer um 50 und mehr Prozent reduzierten Eiweißzufuhr schon in kurzer Zeit N-Gleichgewicht erzielen läßt.

grund gerückt wird.*) Noch jetzt gilt unter den Laien wie unter den meisten Ärzten das Eiweiß als Nährstoff par excellence, von dem dem Leibe nicht genug zugeführt werden könne, neben dem die Kohlehydrate und das Fett weiter nichts als armselige Gehilfen im Haushalte des Organismus darstellen. Noch jetzt kommen immer von neuem Eiweißpräparate auf den Markt und bei geschickter Reklame können ihre Erzeuger noch immer auf guten Verdienst rechnen. Noch immer verhindert die grimme Fleischnot (11), daß der gewöhnliche Mann nicht täglich sein Fleisch in der gewünschten Menge konsumieren kann, und noch immer hat man nicht erkannt, daß Podbielski in Form eines Witzes eine große Wahrheit aussprach, als er sagte: „Es fehlt nicht an Fleisch, die Deutschen essen bloß zu viel."

Gewiß, der Nahrungskonsum hat wohl immer den Bedarf überstiegen und wird ihn trotz aller wissenschaftlichen Untersuchungen stets überschreiten; denn nur der gelehrte Pedant würde es über sich gewinnen, seinen Nahrungsbedarf täglich nach Kalorien, Stickstoffgehalt u. s. f. auszurechnen und derart konstruierte Diätzettel gewissenhaft zu befolgen. Aber wir alle, die Ärzte nicht ausgenommen, sind in der großen Gefahr der kritiklosen Überschätzung eines Nährstoffes, des Eiweißes; wir alle sind in dem falschen Glauben befangen, daß Fleisch, Milch und Eier das Wesentliche der kräftigen Kost (4) ausmachen, und denken nicht einmal, wenn wir die künstlich erzeugten Krankheitsbilder vor uns sehen, daran, daß die Überfütterung mit Eiweiß schädlich gewesen sein, daß das Eiweiß als Gift gewirkt haben könne.

Wenn Harnack unter Giften alle diejenigen chemischen Individuen versteht, „die nicht zu den Nährstoffen gehören oder nicht die Eigenart besitzen, chemisch total unwirksam zu bleiben" (12), so schließt er auch das Eiweiß mit aus. Und

*) So schreibt z. B. noch jüngst Albu in der Deutsch. Med. Woch. 1907 Nr. 50: „Das (d. i. Entfettungskur unter Erhaltung des Eiweißbestandes; Verf.) ist im allgemeinen erreichbar bei Aufrechterhaltung der normalen Eiweißzufuhr von etwa 120 g pro die."

doch gewinnt in neuerer Zeit der Begriff „Eiweißvergiftung“ mehr und mehr die festen Umrisse eines eigenartigen Krankheitsbildes.

Für das Säuglingsalter haben Czerny und Keller (4) den Eiweißnährschaden ausgeschlossen. Bekommt der Säugling Muttermilch mit etwa 1% Eiweiß, so ist eine Eiweißüberfütterung ausgeschlossen, auch wenn, wie es die sorgsame Mutter mit Vorliebe tut, alle zwei Stunden angelegt wird. Wird der Säugling künstlich genährt, so geschieht dies mit Milch irgendwelcher Provenienz mit einem Eiweißgehalt von 3,0 bis 3,5 %. Treten dabei Verdauungsstörungen ex alimentatione auf, so ist das Eiweiß nach Czerny nicht die Noxe, sondern das Milchfett, wofür der Beweis dadurch gegeben wird, daß die Störung bei Ernährung mit fettärmerer Milch von gleichem Eiweißgehalt in der Regel beseitigt wird. Ob freilich bei einem Säugling, der außer der Brust noch Tiermilch in größeren Mengen oder gar Eier erhält, also stark überfüttert wird, nicht doch das Eiweiß zur Herbeiführung des Zusammenbruchs wesentlich beiträgt, müßte erst noch bewiesen werden. Eine Schädigung durch übermäßige Eiweißzufuhr konnte Keller (13) im Stoffwechselversuch allerdings nicht nachweisen, jedoch „ist es bekannt, daß die Eiweißüberernährung für den Säuglingsorganismus nicht gleichgiltig ist“ (Czerny-Steinitz [14]).

Wenn man nun auch den Eiweißnährschaden beim Säugling ausschließt, so droht doch die Gefahr der Eiweißüberfütterung dem Kinde in dem Momente, wo es gemischte Kost zu verzehren beginnt. Ich darf hier Siegerts Worte zitieren, mit denen er seinen Vortrag in der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Stuttgart 1907 beschließt: „Die unter Liebig im Namen der Wissenschaft inaugurierte Überbewertung des Eiweißes in der Nahrung hat für die Ernährung des Kindes heute wohl ihren Höhepunkt erreicht mit allgemeiner Verwendung von künstlichen Eiweißpräparaten bei eiweißüberfütterten Kindern. Eine ganze Anzahl von typischen Ernährungsstörungen der Kinder der Wohlhabenden im allgemeinen, vieler Ärzte, Hoteliers, Restaurateure und Fleischer

im besonderen ist die Folge. Sie liefern dem Arzt ein Krankenmaterial, welches er in seiner Klinik und Ambulanz naturgemäßerweise nicht antreffen kann, weil es bei dem hohen Preis von Milch, Eiern und Fleisch bei den Kindern der unbemittelten Bevölkerung nur zur einseitigen Kohlehydraternährung mit den bekannten Folgen kommt."

Auch verweise ich auf Czernys Aufsatz im Jahrbuch für Kinderheilkunde 1900, p. 15 ff. über kräftige Kost und auf seine Ausführungen im 26. Kapitel des Handbuches. Ferner rät auch Heubner in der Festschrift für Jacobi 1900, p. 290 mehr zu einem „zu wenig" als zu einem „zu viel". Außer diesen Autoren finde ich keine Pädiater, die das Krankheitsbild der Eiweißüberfütterung erkannt und seine Symptomatologie studiert haben.

Nur kurz darf hier auf dieses Thema eingegangen werden, da die genaue Detaillierung einer berufeneren Feder vorbehalten bleiben soll. Die allgemeine, auch von den meisten Ärzten anerkannte Devise ist: man kann einem Kinde, besonders in der Zeit, wo es stark wächst, nie genug geben. Womöglich wird eine für einen Erwachsenen bei schwerster Arbeit genügende Eiweißzufuhr noch erhöht durch Verabfolgung eines Eiweißpräparates (in Ärztekreisen besonders Somatose und Puro). Der Einfluß des Wachstums und der Agilität des Kindes auf den Stoffwechsel, den Vierordt so sehr betont und sogar zahlenmäßig festzulegen sich bemüht (15), wird allgemein überschätzt (cf. Klas Sondén und Tigerstedt [16], ferner Camerer [17].

Besonders Kuhmilch wird neben gemischter Kost oft in Mengen von 1 bis 2 Litern und mehr zugeführt, da sie sich leider einer gewaltigen Überschätzung als Nährmittel für Kinder (und Erwachsene) erfreut. Selbst Camerer (Stoffwechsel des Kindes, p. 7) weist noch dem 3. Lebensjahre die Kuhmilch als Hauptnahrungsmittel an im Gegensatz zu Czerny und Siegert, die nur für die ersten beiden Lebensjahre die Kuhmilch für unentbehrlich erachten.

Der Erfolg läßt denn nicht lange auf sich warten. Immer

zarter werden die überfütterten Kinder, immer schlanker die Figur, das Rot der Wangen weicht einer interessanten Blässe, der Appetit liegt darnieder, die Augen sind häufig haloniert, der Gewebsturgor wird schlaff und schlaffer, nur die Beinmuskulatur, die die ewig unruhigen, ewig beweglichen Wesen in ständiger Übung erhalten, ist straff, aber doch leicht ermüdbar. In der Regel besteht Verstopfung. Auffällig ist nach Czerny die Neigung zu häufigen und schwer heilbaren Hauterkrankungen, insbesondere zu pruriginösem Ekzem. Dazu kommen alsbald Symptome aus der Nervensphäre: das Kind wird nervös, weinerlich, reizbar, eigensinnig, „ungezogen", läßt sich weder durch Güte noch Strenge beeinflussen, schläft schlecht und schrickt häufig ohne äußeren Grund auf oder wird häufig schweißgebadet in der Nacht wach. Therapie: mehr Eiweiß, Milch literweise, Fleisch, Eier*), d. h. „kräftige Kost"!

Die Überfütterung wird von Esser (18) sogar für die Entstehung der Rhachitis verantwortlich gemacht, und man kann, wenn man auch nicht zuzugeben braucht, daß der Rhachitis weiter keine ätiologischen Faktoren zu Grunde liegen wie die Überfütterung, doch daran denken, daß eine übermäßige Zufuhr von Eiweißstoffen, die ja sämtlich saure Spaltungsprodukte liefern, bei ererbter Disposition eine Durchsäuerung des Organismus zur Folge hat, die die Kalksalze event. indirekt in Lösung erhalten**) und ihre Einlagerung in die Knorpelsubstanz verhindern kann. Esser betrachtet als causa peccans eine durch die Überfütterung verursachte erhebliche Leukozytose, also eine Überanstrengung des Knochenmarkes, die zur Insuffizienz führt. Zu unserer Annahme paßt die Erscheinung, daß zahlreiche Kinder, die nicht durch ihr Fettpolster, sondern gerade durch ihre Magerkeit die Überfütterung verraten, rhachitisch sind. Freilich erkranken auch Kinder an Rhachitis, die

*) Die enorme Überschätzung der Eier wird durch die Tatsache illustriert, daß in den letzten 25 Jahren der Import auf 145 Millionen Mark gestiegen ist. (Mitteil. von Geheimrat E. Schmidt, M. d. R.)

**) Vergl. Gerhardts Erklärung des Knochenschwundes bei Diabetikern durch Acidosis. v. Noorden, Zuckerkrankheit, p. 120.

nie überfüttert wurden, und es ist jedenfalls die falsche Diät im Sinne des Zuviel nur ein den anderen bekannten Schädlichkeiten koordiniertes ätiologisches Moment, das bei angeborener Disposition den Ausbruch der Rhachitis begünstigt.

Beim Erwachsenen hat sich das Krankheitsbild der Eiweißüberfütterung noch nicht mit gleich markanter Deutlichkeit aus der Fülle der Erscheinungen herauskrystallisiert, zumal erst seit kurzem das Augenmerk auf diese „neue" Erscheinung gerichtet ist (19). Ist doch der Erwachsene in seiner Widerstandsfähigkeit, die er wohl vor allem der Leber und ihren entgiftenden Funktionen verdankt (20), außerordentlich erstarkt und bleibt in der Regel selbst für längere Zeit fortgesetzte Diätfehler im Sinne eines übermäßigen Eiweißkonsums ungestraft. Zudem stellt sich bei sehr eiweißreicher Kost meist alsbald eine physiologische Reaktion ein: der Ekel, der eine übermäßige Zufuhr verhüten kann. Wenn man aber auch noch nicht dazu gekommen ist, die Folgen der Eiweißüberfütterung beim Erwachsenen als einheitliches Krankheitsbild mit charakteristischen Symptomen zu präzisieren, so wird doch in neuerer Zeit der übertriebene Eiweißkonsum als Ursache der Bildung von Selbstgiften im Darm und ihrer mannigfachen schädlichen Einflüsse auf den Gesundheitszustand des Organismus von zahlreichen Autoren angeschuldigt. Die Einflüsse dieser Autotoxine sind wegen der verschiedenen Konstitution der Individuen verschieden; immer wird zunächst ein locus minoris resistentiae angegriffen, so daß in der Tat die gleichartige Noxe verschiedene Krankheitsbilder erzeugen kann. Und wer trotz hohen Eiweißkonsums keine merkbaren Schädigungen an seinem Leibe verspürt, der wird seinem Geldbeutel durch seinen Stickstoffluxus keinen Gefallen erweisen; so gewinnt die Eiweißfrage eine soziale Bedeutung.

Mit diesen „reaktionären" Anschauungen befinden wir uns in gleicher Front mit zahlreichen Autoren der jüngeren Zeit. Vor allem sei hier Rubner genannt, dessen klassische Untersuchungen über die Gesetze des Energieverbrauches bei der Ernährung (21) zu einer Umwertung aller Werte führen, die

sich z. B. in folgendem Satz (p. 374) ausspricht: „. . . . . für die Erhaltung des Kräftegleichgewichtes betrachtet, wären also die einzelnen Nahrungsstoffe ungleich. Die idealste Ausbeute an nutzbarer Energie hätten die Kohlehydrate, dann folgen die Fette, und am geringsten wäre der Wert der Eiweißstoffe. Das ist eine Anschauung, welche sich allerdings mit den heute geltenden Meinungen gar nicht deckt". die aber durch die einzige von der Natur fix und fertig dem Menschen gelieferte Nahrung, die Muttermilch mit ihrem Verhältnis der Nahrungskomponenten von 7 Zucker : 3,5 Fett : 1 Eiweiß stabilisiert wird. Ja, die souveräne Stellung der Kohlehydrate in der Energetik des Stoffwechsels muß um so mehr anerkannt werden. als auch im Eiweißmolekül nicht der N-haltige Bestandteil. sondern das aus dem Eiweißmolekül sich abspaltende Kohlehydrat als die wahre im Eiweiß vorhandene Energiequelle angesehen werden muß (Rubner, Fritz Müller. Zanetti. Kossel. Külz. Cremer, Langstein, von Noorden [22 bis 29]. Pavy [61] u. a.).

Eine übermäßige Eiweißzufuhr führt notwendig zum Prozeß starker Darmfäulnis als Symptom allmählich manifest werdender Darminsuffizienz. Die dabei entstehenden Gifte. die gastrointestinalen oder enterogenen sind nach Senator. der den Begriff der Autointoxikation rehabilitiert hat. die wichtigsten, d. h. gefährlichsten unter den vier Geschwistern: den Retentions-. Resorptions-. dyskrasischen und Infektionsautotoxinen.

Franze (30) gibt dies zu in den Worten: „Bei den von der Natur abweichenden Lebensverhältnissen der Kulturmenschen hinsichtlich Ernährung, Aufnahme von Giften etc. ist es kaum zuviel gesagt, daß jeder von uns mehr oder weniger an Stoffwechselstörungen leidet. Von diesen Dingen ist uns noch allzu wenig bekannt. Die Lehre von der Autointoxikation fängt aber an, mehr und mehr durchzudringen. namentlich in Bezug auf die durch letztere gesetzten Schädigungen von Herz und Blutgefäßen, sowie vor allem natürlich des Blutes selbst und die durch sie bedingte (primäre und sekundäre) Herabsetzung

der Oxydationsvorgänge und der Elimination der Stoffwechselprodukte."

Gastrointestinale toxische Schädlichkeiten als Ursache von Blutkrankheiten nahmen ferner an C. A. Ewald, Stengel, Hunter, Barker u. a. (31 bis 34).

M. Meyer (35) sieht in dem schädigenden Einfluß abnormer (Eiweiß-) Zersetzungsvorgänge im Magendarmkanal, der schon von der „gastrischen Schule" des 18. Jahrhunderts betont wurde, einen Hauptfaktor beim Zustandekommen von Krankheiten.

Aus dem bekannten Buche von A. v. Düring „Ursache und Heilung der Zuckerkrankheit" (36) sei folgender Abschnitt (p. 40) zitiert: „Es ist eine unselige Folge der von Liebig und seinen Nachfolgern in Schwung gebrachten Anschauung, daß nur die Albuminate, also vor allem Fleisch als wirklich den Körper bildende und erhaltende Nahrung, die Mehlstoffe und Fette als minderwertig, als Ballast, der nur fett mache, aber nicht nähre, angesehen werden. Wer nur die Augen öffnen und ohne Vorurteil beobachten will, kann die verderblichen Folgen dieser noch immer gepredigten Lehre täglich an Gesunden, namentlich aber an Kranken und Rekonvaleszenten beobachten."

Rubner, Buttersack, Eichholz (37, 38) u. a. tadeln die leider allgemein üblich gewordene Gewohnheit des Zuvielessens. „Der überreiche Überschuß wird nicht zu einer das Wachstum befördernden Wohltat, sondern zu einem unzweckmäßigen Ballast", sagt ersterer p. 424 seiner Energetik.

Ferner gehören Eschs Worte (39) hierher: „Speziell ist zu beklagen die leider auch heute noch vorherrschende Überschätzung des Eiweißbedarfs und seine vorwiegende Deckung durch das zudem noch Auswurfstoffe und Stoffwechselschlacken des tierischen Körpers enthaltende Fleisch, dem die stärkste Giftquelle des menschlichen Organismus, die Eiweißfäulnis entspringt." Und weiterhin: „Die irrationelle, unhygienische Lebensweise, speziell die quantitativ und qualitativ falsche Er-

nährung und die durch sie bedingte fehlerhafte Zusammensetzung des Ernährungsstromes bildet eine Hauptursache für das Zustandekommen krankhafter Störungen des Organismus."

Andere Autoren wie E. v. Düring (40), Ullmann (41), Feer (42), Brocq, Bouchard usw. arbeiten energisch am Umsturz der Hebraschen Auffassung von der Ätiologie von Dermatosen, indem sie den Standpunkt vertreten, daß die äußeren Reize nicht allein genügen, um pathologische Erscheinungen der Haut zu zeitigen, sondern daß bei einer großen Anzahl von Dermatosen innere Ursachen, insbesondere Autotoxine*) ätiologisch mitwirken. Auf analogem Standpunkte stehen die Pädiater, die im Säuglingsekzem nicht ein lokales mit Salben und Verbänden dermatologisch zu behandelndes Leiden erblicken, wie es der Spezialwissenschaft zum Trotz noch immer die Dermatologen tun, sondern als ein Symptom des Lymphatismus (Siegert) oder der exsudativen Diathese (Czerny) ansprechen, gegen das allein durch richtige Ernährung etwas auszurichten ist. Finkelstein (43) empfiehlt zur Beeinflussung solcher Fälle eine an Molkensalzen arme Milch, während Esch (44) berichtet, eine größere Reihe von Ekzemfällen durch Regelung der Diät unter besonderer Bevorzugung vegetabilischer Kost zur Heilung gebracht zu haben.

Beseitigt man dermatologisch diese Ekzeme, so kommen häufig Todesfälle vor, die nach Feer, Comby, Gaucher u. a. als Folge einer Autointoxikation durch Verschluß der „Abführwege exkrementieller Stoffe, toxischen Materials" nach außen, nicht, wie Paltauf will, als Herztod aufzufassen sind.

Diese geringen Literaturangaben mögen genügen, um die Stimmung vieler Ärzte gegenüber den Einflüssen übertriebenen Nahrungs- speziell Eiweißkonsums auf die Gesundheit zu skiz-

*) Die Beziehung von durch fehlerhafte Ernährung hervorgerufener Autointoxikation zu Dermatosen besprechen ferner: Hauser und Langstein (45), Jeanselme (46), Johnston (47) u. v. a.

zieren. Zum mindesten nutzlos ist eine den bisher giltigen Normalsatz von 1,7 g pro Kilo und 118 g im ganzen überschreitende Eiweißzufuhr in jedem Falle. Es kann zwar eine geringfügige Fleischmast, d. h. ein Ansatz von Muskelsubstanz durch sehr große Eiweißzufuhr erzielt werden (Krug, Bornstein, Dapper, Lüthje u. a.), „aber auch für den geschwächten oder den schwachen Organismus scheint die Bedeutung der Eiweißmast in unsern Tagen doch etwas übertrieben zu sein“ (Magnus-Levy [48]). Und die Dauerhaftigkeit dieses Fleischansatzes? Befragen wir wiederum Magnus-Levy, so erfahren wir in seiner einzigartigen „Physiologie des Stoffwechsels“ in v. Noordens Handbuch: „Auch beim Menschen dürfte ein wenigstens einige Zeit überdauernder Gewinn von Maststickstoff nicht zu den Unmöglichkeiten gehören. Doch soll man ein derartiges Verhalten nicht als allgemein giltig annehmen.“ Sapienti sat! Es sei aber noch ein anderer gewichtiger Autor angeführt; Rubner sagt in seiner Energetik p. 263: „Die überschüssige Eiweißkost führt im allgemeinen ziemlich rasch zu einem Ernährungsgleichgewicht, aber zu keinem dauernden langwährenden Ansatz.“ P. 308: „Die sekundäre Nahrungswirkung (d. i. Mehrung der Wärmeproduktion) ist der Faktor, welcher jeder größeren Eiweißmast beim Erwachsenen ein baldiges Ende bereitet“ („Regulationsmechanismus“ gegen Eiweißmast). Endlich sei an einen Passus auf p. 353 erinnert, in dem der energetische Wert des Eiweißes charakterisiert wird: „Das Eiweiß ist jener Nährstoff, der am allerwenigsten geeigenschaftet ist, das Maß der Energie darzustellen, welches dem Körper zugeführt werden muß.“

Daß der Mensch, selbst wenn er die anstrengendste Arbeit leistet, nicht einmal die Liebigschen 1,5 g Eiweiß pro Kilo nötig hat, sondern sich im Durchschnitt mit 48 bis 57% dieser Menge dauernd im Stickstoffgleichgewicht halten kann, dafür hat den Beweis Chittenden (1) durch seine großartig angelegten, an 25 Personen 5, 6, 9 Monate und länger durchgeführten Versuche erbracht. Er nährte eine Gruppe von Gelehrten, die sich im Laboratorium beschäftigten, eine Gruppe von Freiwilligen des Sanitätskorps, die mittlere körperliche Arbeit ver-

richteten, endlich eine Gruppe von Athleten aus der Studentenschaft, zu denen mehrere „erste Kräfte“ (bestman) gehörten. monatelang bei täglicher Bestimmung des Urin-Stickstoffs mit einer planmäßig verringerten Eiweißmenge und erzielte damit Resultate, die man an den seinem Buche beigegebenen Photogrammen zu bewundern Gelegenheit hat. Die Versuchspersonen waren übrigens von der neuen Kost derart befriedigt, daß sie dauernd dabei verblieben sind.

Die Versuche Chittendens berechtigen in der Tat dazu, von einem Nutzen niedriger Eiweißzufuhr zu sprechen, und beweisen, daß Siegert nicht zu niedrig gegriffen hat, wenn er als Bedarfszahl des Erwachsenen an Eiweiß 1,0 g pro Kilo und Tag angenommen hat, zumal der thermische Behaglichkeitszustand beim Menschen etwas höher liegt als die unterste Grenze des Stoffwechselminimums (Rubner, Ges. d. Energieverbrauches. p. 346).

Es ist an der Zeit, sich von der von Liebig inaugurierten Überschätzung des Eiweißes zu emanzipieren und in dieser wie überhaupt in Ernährungsfragen den Ergebnissen der neueren physiologischen und biologischen Forschungen gerecht zu werden.

Die im folgenden dargestellten Stoffwechselversuche sind auf Anregung von Prof. Siegert im Laboratorium der Kinderklinik der Akademie für prakt. Medizin, Cöln a. Rh., angestellt worden, um den Nachweis zu erbringen, ob die von Siegert in langen Jahren praktisch erprobten Werte für die einzelnen Nahrungskomponenten der Diät des Kindesalters der wissenschaftlichen Untersuchung standhalten oder nicht. Es ist daher nötig, nachdem die Anschauungen, denen die meisten Ärzte noch jetzt huldigen, im Vorstehenden kurz skizziert worden sind, auf die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung kurz einzugehen, auf Grund deren sich jene z. Z. giltigen Anschauungen gebildet haben.

„Während über Menge und Zusammensetzung der Nahrung im Säuglingsalter heute eine große Zahl von Einzelbeobach-

tungen vorliegt, ist die Zahl der Beobachtungen über den Bedarf der älteren Kinder an Nahrung und Nahrungsstoffen äußerst gering.“ Diese Worte Czernys (Handbuch, p. 610) werden zur Genüge illustriert durch die geringe Zahl der nachfolgenden Tabellen, in denen die Ergebnisse aller bisher die Frage nach den erforderlichen Nahrungsmengen des Kindes beantwortenden Untersuchungen niedergelegt sind. Sie sind dem Vortrage Siegerts in der Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher, Abteilung für Kinderheilkunde, Stuttgart 1906 entnommen und in veränderter Gestalt, aber inhaltlich gleich in Czernys Handbuch und Camerers Stoffwechsel des Kindes wiederzufinden.

1. Uffelmann.

Alter Jahre	Gewicht Kilo	Eiweiß g	pro Kilo g	Fett g	pro Kilo g	Kohlehydrat g	pro Kilo g	Kalorien	pro Kilo
1½	ca. 11—12	42,5	3,7	35	3,0	100	8,8	910	80
2	ca. 12.6	45.5	3,6	36	2,8	110	8,7	970	77
3	„ 14,7	50,0	3,4	38	2,6	120	8,2	1030	70
4	„ 16,2	53,0	3,3	41,5	2,5	135	8,3	1160	71
5	„ 18,4	56,0	3,0	43	2,3	145	7,9	1225	67

2. Derselbe, beobachtete Knaben.

Alter Jahre	Gewicht Kilo	Eiweiß g	pro Kilo g	Fett g	pro Kilo g	Kohlehydrat g	pro Kilo g	Kalorien	pro Kilo
2½	12,2	50,2	4,1	36,6	3,0	108	8,85	980	78
4½	15,2	55,7	3,65	44,7	3,0	136	8,9	1200	79
10½	25,0	64.6	2,6	46,0	1,8	206	8,2	1640	65
14¾	42,6	83,3	1.95	51,0	1.2	301	6,5	2420	57

3. Sophie Hasse, 6 Mädchen.

Alter Jahre	Gewicht Kilo	Eiweiß g	pro Kilo g	Fett g	pro Kilo g	Kohlehydrat g	pro Kilo g	Kalorien	pro Kilo
2¼	11,4	44,6	3,9	32,3	2,8	178	15,6	1220	107
2½	15,7	56,4	3,6	46,1	3,1	134	8,6	1210	80,6
3⅙	17,3	50,6	2,9	37,5	2,2	205	11,9	1400	80,8
4⅚	16,8	64,6	3,8	58,6	3,4	172	10,2	1500	89
8¾	31,2	81,7	2,6	86,1	2,75	219	7,0	2000	64
10⁷/₁₂	39.7	87.7	2.2	108,7	2,8	256	6,45	2420	61

4. Herbst, 3 Knaben, dann 3 Mädchen.

Alter Jahre	Gewicht Kilo	Eiweiß g	pro Kilo g	Fett g	pro Kilo g	Kohlehydrat g	pro Kilo g	Kalorien	pro Kilo
$2^{1}/_{4}$	15	54,4	3,63	62,2	4,15	134,2	8,95	1352	90
$4^{1}/_{3}$	15,5	58,1	3,75	58	3,75	138,8	8,95	1347	87
$9^{5}/_{6}$	27,5	62,2	2,26	68,7	2,5	227	8,2	1860	68
$10^{3}/_{4}$	43,15	64,4	1,42	70,4	1,63	251	5,81	1973	46
$12^{1}/_{2}$	47,5	69,3	1,46	85,8	1,8	212	4,46	1951	41
$14^{1}/_{2}$	49 87	70,7	1,42	74,4	1,43	225	4,52	1878	38

5. W. Steffen, als Norm empfohlen auf Grund von Erfahrung.

Alter Jahre	Gewicht Kilo	Eiweiß g	pro Kilo g	Fett g	pro Kilo g	Kohlehydrat g	pro Kilo g	Kalorien	pro Kilo
$^{3}/_{4}$—1	8,5	64	7,6	60	7	56	6,6	1046	123
1	10	66	6,6	60	6	60	6,0	1070	107
2—3	12—14	68	5,4	66	5,3	78	6,2	1207	96
3—4	14—16	79	5,4	75	5,1	123	8,4	1526	103
4—7	16—21	95	4,9	92	5,8	198	10,0	2061	105

5. Camerers Tabelle, von Heubner und Selter übernommen.

Gewicht Kilo	Eiweiß g	pro Kilo g	Fett g	pro Kilo g	Kohlehydrat g	pro Kilo g	Kalorien	pro Kilo
8,5	41	4,8	40	4,7	54	6,3	776	91
10	41	4,0	35	3,5	97	9,7	887	89
12	43	3,6	38	3,2	105	8,75	960	80
14	47	3,36	37	2,6	135	9,6	1090	78
16	50	3,1	31	1,9	170	10,6	1190	74
18	K. 62	3,4	37	2,0	220	12,2	1500	83
	M. 53	3,0	31	1,7	185	10,3	1264	70
20	K. 63	3,15	37	1,9	225	11,25	1225	76
	M. 55	2,75	33	1,65	195	9,75	1330	67
22	K. 65	3,0	38	1,8	230	10,5	1565	71
	M. 58	2,6	35	1,6	205	9,3	1410	64
24	K. 66	2,4	39	1,7	235	10,2	1600	66
	M. 61	2,2	37	1,6	220	9,6	1500	62
26	K. 67	2,6	40	1,5	240	9,2	1640	63
	M. 64	2,5	39		230	8,9	1570	61
28	K. 68	2,4	40	1,4	245	8,75	1656	
	M. 67	2,4	40		240	8,7	1670	59
30	K. 69	2,3	41	1,4	247	8,6	1680	56
	M. 70		42		250	8,5	1700	57
35	K. 73	2,1	44	1,3	260	7,4	1775	51
	M. 75				265	7,6	1800	52
40	K. 80	2,0	47	1,2	280	7,0	1910	48
	M. 77	1,9	46	1,15	275	7,1	1870	47
45	K. 88	2,0	50	1,1	300	6,7	2055	46
	M. 80	1,8	47	1,05	280	6,2	1910	42
50	K. 96	1,9	53	1,1	315	6,3	2180	44
	M. 82	1,6	48	0,96	285	5,7	1950	39
55	K. 100	1,8	56	1,0	330	6,0	2240	41

7. Forster*) (49).

Alter Jahre	Gewicht Kilo	Eiweiß g	pro Kilo g	Fett g	pro Kilo g	Kohlehydrat g	pro Kilo g	Kalorien	pro Kilo
$1\frac{1}{2}$	10	36	3,6	27	2,7	150	15	1180	118

*) Zeitschr. f. Biologie, Bd. IX, 1873 und Camerer, Stoffw. d. Kindes, p. 64.

8. Hildesheim (50).

Kinder von 6 bis 10 Jahren: 69 g Eiweiß, 21 g Fett, 210 g Kohlehydrat.

9. Simler (51).

Kinder bis zu 15 Jahren: 75 g Eiweiß, 20 g Fett, 250 g Kohlehydrat.

10. Angaben von vier öffentlichen Anstalten*).

Anstalt	Alter Jahre	Eiweiß g	Fett g	Kohlehydrat g	Autoren
Waisenhaus München	6—15	79	37	247	Voit (52)
Gurshsches Stift in Frankfurt a. O. . .	6—15	62	25	300	
Goßner-Haus in Berlin	6—17	74	18	434	Riedel (53)
Rettungshaus in Gehlsdorf	8—15	70	45	500	Schröder (54)

*) Dem Handbuch von Czerny-Keller, p. 615 f. entnommen.

11. Erich Müller, beobachtete 32 Kinder. (60) *)

Name	Durchschnittsgewicht kg	Alter	Zufuhr pro Tag und Kopf: N. g	N. pro Kilo g	Kalorien aus Eiweiß	Kalorien aus Fett und Kohlehydrat	Kalorien gesamt	Kalorien pro Kilo	Auf 100 Ges.-Kal. kommen: Eiweiß-Kal.	Fett u. Kohlehyd.-Kal.	Ausscheidung: Urin-N.	Kot-N.	Bilanz: N.-Resorption	N.-Retention
Loose . . .	9,297	2 J. 2 M.	4,73	0,51	122	740	862	92,7	14,1	85,9	3,65	0,78	3,95	+ 0,30
Eibert . . .	9,653	3 J. 3 M.	5,23	0,54	134	761	895	92,7	15,0	85,0	4,67	0,63	4,60	— 0,07
Hecke . . .	9,838	3 J.	5,82	0,59	149	946	1095	111,3	13,6	86,4	4,27	0,63	5,19	+ 0,92
Rodewald .	10,091	2 J. 1 M.	5,22	0,52	134	795	929	92,1	14,4	85,6	4,60	0,60	4,62	+ 0,02
Radüntz . .	10,473	2 J. 11 M.	5,90	0,56	151	897	1048	100,0	14,4	85,6	4,37	0,67	5,23	+ 0,87
Paeschel . .	10,959	3 J. 3 M.	7,18	0,66	184	1113	1297	118,3	14,2	85,8	5,52	0,68	6,50	+ 0,98
Moritz . . .	11,011	2 J. 10 M.	6,37	0,58	163	1047	1210	109,9	13,5	86,5	4,27	0,87	5,50	+ 1,23
Lückmann .	11,728	3 J. 5 M.	6,07	0,52	156	1080	1236	105,4	12,6	87,4	5,17	0,75	5,32	+ 0,15
Wassenmüller	11,786	2 J. 9 M.	7,00	0,59	180	1037	1217	103,2	14,8	85,2	5,32	0,95	6,05	+ 0,73
Krüger . . .	11,853	2 J. 7 M.	6,72	0,57	172	1023	1195	100,8	14,4	85,6	5,22	1,08	5,64	+ 0,42
Maczyski . .	12,006	4 J. 2 M.	6,42	0,53	164	971	1135	94,6	14,5	85,5	5,30	0,88	5,54	+ 0,23
Winkler . .	12,344	6 J. 2 M.	8,42	0,68	216	1341	1557	126,2	14,5	85,5	5,73	1,47	6,95	+ 1,22
Landwehr .	12,517	3 J. 3 M.	6,63	0,53	170	1036	1206	96,4	14,1	85,9	5,40	0,88	5,75	+ 0,35
Harndt . . .	12,605	4 J. 3 M.	8,52	0,68	218	1442	1660	131,8	13,1	86,9	6,02	1,53	6,99	+ 0,97
Simon . . .	12,708	4 J. 7 M.	8,00	0,63	205	1197	1402	110,3	14,6	85,4	6,58	0,93	7,07	+ 0,48
Tinz	13,021	5 J. 1 M.	8,13	0,63	209	1404	1615	124,0	12,9	87,1	7,27	0,57	7,56	+ 0,30
Strauß . . .	13,206	3 J. 4 M.	7,67	0,58	197	1225	1422	107,7	13,8	86,2	5,90	0,95	6,72	+ 0,82

Götschkes .	13,939	3 J. 1 M.	7,03	0,50	180	1304	1484	106,5	12,1	87,9	5,33	1,13	5,90	+ 0,57
Malitzki . .	14,007	4 J. 4 M.	8,65	0,62	222	1379	1601	114,3	13,9	86,1	6,18	0,98	7,67	+ 1,48
Strauß . . .	14,014	3 J. 7 M.	7,93	0,57	204	1244	1448	103,3	14,1	85,9	5,97	0,75	7,18	+ 1,22
Wagner . .	14,289	6 J. 1 M.	7,92	0,55	203	1187	1390	97,3	14,6	85,4	7,05	0,65	7,27	+ 0,22
Lieberknecht	14,432	5 J. 7 M.	8,73	0,60	224	1608	1832	126,9	12,2	87,8	8,43	0,87	7,86	— 0,57
Bahr . . .	14,599	5 J. 11 M.	8,18	0,56	210	1439	1649	112,9	12,7	87,3	6,78	1,38	6,80	+ 0,02
Neumann . .	14,684	4 J. 5 M.	7,80	0,53	200	1156	1356	92,4	14,7	85,3	5,80	0,93	6,87	+ 1,07
Cimanonski .	14,834	5 J. 9 M.	7,53	0,51	193	1223	1416	95,5	13,6	86,4	6,07	1,27	6,26	+ 0,20
Groß . . .	15,569	6 J. 11 M.	8,38	0,54	205	1488	1693	108,7	12,7	87,3	6,78	1,13	7,25	+ 0,47
Fedtke . . .	16,186	5 J. 2 M.	8,25	0,51	211	1227	1438	88,8	14,7	85,3	7,23	1,05	7,20	— 0,03
Pioch . . .	16,941	6 J.	8,63	0,51	222	1496	1718	101,4	12,9	87,1	7,52	0,77	7,86	+ 0,35
Schalich . .	16,990	5 J. 1 M.	9,28	0,55	238	1651	1889	111,2	12,6	87,4	7,10	1,70	7,58	+ 0,48
Wenzel**) .	17,573	4 J. 7 M.	4,92	0,42	126	918	1044	89,1	12,1	87,9	3,58	0,65	4,27	+ 0,68
Wenzel***) .	—	—	7,38	—	—	—	1565	—	im Durchschnitt 13,8	86,2	5,38	0,98	6,40	+ 1,02

*) Diese Tabelle ist nach Müllers Tabelle I und II zusammengestellt; die Durchschnittswerte pro Tag und Kopf sind vom Verf. berechnet.

**) 4 tägiger Versuch.

***) Derselbe Versuch, nur sind die Werte auf die Dauer von 6 Tagen umgerechnet.

Ich habe es für richtig gehalten, die Tabellen an dieser Stelle zusammenzustellen, um den Gegensatz zwischen den darin enthaltenen Werten und denen Siegerts recht deutlich hervortreten zu lassen; die letzteren sind aus der folgenden 12. Tabelle zu ersehen (im Original in dem gen. Vortrage Siegerts enthalten).

12. Siegert.

Gewicht Kilo	Eiweiß g	pro Kilo g	Fett g	pro Kilo g	Kohlehydrat g	pro Kilo g	Kalorien	pro Kilo
8,5	24,1	2,8	40,0	4,8	58	6,9	712	84
10	23,5	2,35	35,0	3,5	105	10,5	852	85
12	24,3	2,0	33,0	3,2	113	9,4	920	77
14	27,6	2,0	37,0	2,6	144	10,2	1038	74
16	29,4	1,9	31,0	1,9	184	11,5	1150	72
18	34,1	1,9	34,0	1,9	216	12,0	1340	74
20	34,7	1,7	33,0	1,65	227	11,3	1380	69
22	37,0	1,7	37,0	1,7	238	10,8	1470	67
24	37,0	1,5	38,0	1,6	248	10,3	1525	63
26	38,2	1,5	39,0	1,5	254	9,8	1560	60
28	39,7	1,4	40,0	1,4	260	9,3	1600	57
30	40,9	1,35	41,0	1,4	270	9,0	1660	55
35	43,5	1,2	44,5	1,3	280	7,9	1740	49
40	46,2	1,15	46,5	1,2	300	7,5	1860	46
45	49,4	1,1	49,0	1,1	315	7,0	1950	43
*) 50	52,3	1,05	51,0	1,0	325	6,5	2015	40

*) Alle Werte dieser Reihe zu klein, auf Grund des Konsums von etwas zu leichten Versuchspersonen gewonnen.

Wie Czerny über Steffens Werte denkt, ersieht man aus folgender Kritik (Handbuch, p. 616 unten): „Wie sich die exorbitant hohen Eiweiß- und Fettwerte Steffens mit einer langjährigen Erfahrung vertragen, dürfte wohl vielen unverständlich bleiben.“ Ähnlich hat sich auch Siegert oft geäußert. Um so überraschender ist es, wenn die Steffenschen Zahlen im Handbuch von Pfaundler und Schloßmann, I, 1, p. 403 von Sommerfeld in Einklang mit Baginsky als Norm aufgestellt sind*).

Eine vergleichende Kritik der angegebenen Nahrungswerte erübrigt sich an dieser Stelle, da die Tabellen über unsere Stoffwechselversuche, die nach Maßgabe der Siegertschen Zahlen ausgeführt wurden, deutlich genug sprechen. Nur darauf sei besonders hingewiesen, daß bei unsern Versuchen zum ersten Male einer Anzahl von Kindern die Speisen über längere Zeit hin zugemessen wurden mit der Absicht, speziell den Eiweißbedarf, neben dem Nahrungsbedarf**) überhaupt zu eruieren, nicht den Konsum, wie es bisher alle Autoren***) taten. Auch Camerer, dessen Arbeit allein sich um Ermittelung des Bedarfs bemüht, ließ seine Kinder nach landesüblicher Diät essen, was und wieviel sie mochten, ohne nach Schwellen- oder Minimalwerten zu forschen, ohne durch experimentelle Veränderung der Mengen der einzelnen Nahrungskomponenten zu konstatieren, ob nicht die eine oder die andere, speziell das

*) Ebenso ist es sehr befremdlich, daß man in dem Therapeutischen Taschenbuch für die Kinderpraxis von Salge (Berlin, H. Kornfeld), einem Buche, das bereits in dritter Auflage vorliegt, also in vielen Händen sich befindet, bei der Behandlung der Chorea minor folgenden Schlußsatz lesen muß: „Konzentrierte, sorgfältigste Ernährung, Mastkur, neben Fleisch und Eiern auch reichlich Milch, Gemüse und Obst.

**) An Fett und Kohlehydrat wurde mehreren Kindern ca. 10% über Bedarf gegeben aus Gründen, die noch werden erwähnt werden.

***) Auch die neuesten Untersuchungen auf diesem Gebiete, die von Erich Müller (60) bestimmen den Konsum, nicht den Bedarf. Um so weniger ist es ersichtlich, wieso sich E. Müller trotz nur sechstägiger Beobachtungen berechtigt fühlt, ohne eigene Untersuchungen des tatsächlichen Eiweißbedarfes die Werte Siegerts für fraglich anzusehen. Freilich ist er der Meinung, daß die Differenz zwischen Konsum und Bedarf bei Kindern, die eine reichlich gemischte Kost erhalten, keine wesentliche ist (p. 247 d. 5. Bandes der Biochemischen Zeitschrift).

Eiweiß in zu reichlicher oder zu geringer Menge verbraucht wurde. Er bestimmte den Konsum, nicht den Bedarf, und wir können ihm darin nicht Recht geben, wenn er p. 62 seines Buches über den Stoffwechsel des Kindes sagt: „Man kann annehmen, daß die Eiweißmengen meiner Tabelle die jeweils notwendigen Minima für die betreffenden Körpergewichte darstellen, unter welche man nicht gehen darf, ohne der Entwicklung des Kindes zu schaden." Eine derartige Verallgemeinerung von Stoffwechselverhältnissen, die sich bei fünf Kindern unter gewissen äußeren Bedingungen vorfinden, ist auch dann nicht zulässig, wenn die gefundenen Werte mit den Voitschen Zahlen übereinstimmen! Der Einwand, daß die bei den folgenden Versuchen erzielten Resultate dann auch für eine Verallgemeinerung nicht reif wären, ist durch den Hinweis auf die langjährige erfolgreiche Anwendung seiner Zahlen durch Siegert zu widerlegen. Natürlich verliert die Arbeit Camerers nicht im geringsten, wenn man nur daran festhält, daß er den Konsum beobachtete. Gern sei zugegeben, daß die Frage nach dem Bedarf eine mehr akademische ist. In praxi wird sich die Hausfrau sicher nicht nach unseren Tabellen richten. Der Arzt aber sollte es tun. Es wäre ungerecht, wenn man den hohen Wert der Siegertschen Zahlen für die Therapie übersehen oder leugnen wollte, ganz abgesehen davon, daß die Frage nach dem Nahrungs- und speziell Eiweißbedarf von höchstem physiologischen und pathologischen Interesse ist.

Wie schon angeführt wurde, sind auch Heubner und Czerny Gegner der „kräftigen Kost" und haben ihre Anschauungen in Publikationen niedergelegt. Wenn auch diese Veröffentlichungen inhaltlich den Nagel auf den Kopf treffen, so haben doch beide Autoren keine zahlenmäßigen Angaben gemacht. Die Ernährung des Kindes jenseits des ersten Lebensjahres ist in den jüngsten Publikationen von Czerny und Steinitz in v. Noordens Handbuch, Bd. II, überhaupt recht schlecht weggekommen. Der Sachkundige braucht sich ja bei seinen Diätverordnungen freilich nicht nach Zahlen zu richten, um das Richtige zu treffen; das Prinzip ist die Hauptsache. Derjenige aber, der sich nicht speziell mit der Diätetik des Kindesalters beschäftigt hat, bedarf als Direktiven der

Zahlen, und auch den Wissenschaftler interessiert es im höchsten Grade, über das Verhältnis der einzelnen Nahrungskomponenten zu einander, über den Nahrungsbedarf des heranwachsenden Kindes usw. usw. Aufschluß zu erhalten, wie denn auch Czerny immer wieder betont, daß „in der Kinderheilkunde über ein so wichtiges Kapitel, wie es die Frage einer zweckmäßigen Ernährung der Kinder nach dem Säuglingsalter in gesunden und kranken Tagen ist, bisher nicht genügend objektive und kritische Beobachtungen vorliegen und noch ein großes Gebiet der Bearbeitung bedarf".

Siegert gebührt das Verdienst, als erster seine praktischen und theoretischen Erfahrungen zur Aufstellung von Bedarfszahlen verwertet zu haben, und zwar, was das Wichtigste ist, von Bedarfszahlen, die richtig sind und die sich nicht nur in der Praxis, sondern, wie die Versuche zeigen, auch im exakten Stoffwechselversuch bewährt haben. Den Vorwurf der Unterschätzung des Eiweißes wird nur der Einsichtslose erheben. Sicherlich hat Rubner Recht, wenn er p. 399 seiner Energetik vom Eiweiß rühmt: „Es ist und bleibt der einzige Körper, der in seiner Totalität zum Ansatz gelangen und belebt werden kann, der die Grundlage für einen bestimmten stofflichen Umsatz einzig und allein liefern kann, in seiner glykogenen Funktion, der Art der Ablagerung dieser Produkte vielleicht doch noch (sic! Verf.) nicht genügend aufgeklärte Vorteile vor den Kohlehydraten haben kann." In den Siegertschen Zahlen liegt auch keine Mißachtung des Eiweißes ausgesprochen, und die geringen Werte sind nur deshalb auffällig, weil sie einen allerdings starken Kontrast zu den heute noch allgemein giltigen Anschauungen bilden. Nicht Unter- und nicht Überschätzung, sondern richtige Schätzung führt zur Erkenntnis einer brauchbaren Diät.

Technik der Untersuchungen.

Als Versuchskinder wurden zum Teil Rekonvaleszenten, zum Teil Patienten verwendet, aber — bis auf zwei tuberkulöse — nur solche, deren Krankheit so leicht oder so lokalisiert war, daß eine grobe Beeinflussung des Stoffwechsels nicht

wohl angenommen werden konnte. Interkurrente Erkrankungen leichterer Art, wie Angina, Bronchitis, die im Krankenhause ja ständige Gäste sind, hinderten die Fortsetzung der Versuche nicht, verhalfen uns vielmehr zu einer Beobachtung des Stoffumsatzes im Fieber. Übrigens bemühte ich mich, Kinder von verschiedenem Alter und Gewicht zur Untersuchung heranzuziehen, wie die Tabellen zeigen.

Über die Quantität der einzelnen Nahrungskomponenten entschied in der Regel das dem Alter entsprechende Gewicht. Wog also ein Kind weniger, als seinem Alter entsprach, so wurde es doch nach dem für sein Alter gewöhnlichen Gewicht ernährt, wenigstens in den anfänglichen Perioden. Später wurden der Mehrzahl der Kinder 10 bis 20% der ihrem Gewicht entsprechenden Eiweißmenge abgezogen, um die Schwelle des Bedarfs nach Möglichkeit genau zu bestimmen; den meisten wurde dann in einer letzten Reihe von Versuchstagen die ursprüngliche Eiweißmenge wieder gegeben.

Daß die Kinder nicht nach der Oberfläche, wie Rubner auch nach neuen Versuchen (55) fordert, ernährt wurden, lag daran, daß die Angaben in der Literatur über den Nahrungskonsum, ebenso auch die Zahlen Siegerts sich auf Gewichte beziehen, Angaben über den Nahrungsbedarf bei verschiedener Oberfläche, ja sogar Angaben über die normale Oberflächengröße in verschiedenen Lebensjahren m. W. überhaupt fehlen oder mir wenigstens nicht zur Hand waren. Unsere Untersuchungen hätten aber auch durch Berücksichtigung der Körperoberfläche eine ganz andere Richtung genommen. Da zudem Kinder von zurückgebliebenem Gewicht nach Maßgabe des für ihr Alter normalen Gewichtes ernährt wurden und wir auch bezüglich ihrer Oberflächengröße besonders abweichende Kinder nicht verwandten, dürften unsere Ergebnisse an Wert kaum etwas einbüßen.

Es kann fernerhin auffallen, daß die Knaben nach gleichen Zahlen genährt wurden wie die Mädchen, während bisher, zuletzt auch noch von Camerer, ein Unterschied im Nahrungsbedürfnis zwischen beiden Geschlechtern angenommen worden ist. Dies dürfte nicht zutreffend sein; vielmehr liegt die Sache so, daß 1 kg Knabe genau so viel Nahrung bedarf als 1 kg

Mädchen und daß das geringere Nahrungsbedürfnis der Mädchen seinen Grund in dem im Verhältnis zum gleichalterigen Knaben geringeren Gewicht und der geringeren Oberfläche hat. Daraus auf einen weniger lebhaften Stoffwechsel zu schließen, wäre falsch, im Gegenteil dürfte der Stoffwechsel beim heranwachsenden Mädchen wegen der früheren Reife des weiblichen Geschlechtes eher intensiver sein als beim gleichalterigen Knaben.

Von den fertigen Speisen wurden im Anfang quantitative Untersuchungen ausgeführt; als sich aber ergab, daß die gefundenen Werte ziemlich genau mit den im König (56) angegebenen Mittelzahlen übereinstimmten, wurde der Gehalt der unverarbeiteten Nährmittel an Eiweiß, Fett und Kohlehydrat nach König ausgerechnet. Beifolgende Tabelle diente zur raschen Orientierung bei der Aufstellung der Speisezettel, die jeden Abend für den folgenden Tag vorgenommen wurde.

Nahrungsmittel	Eiweiß in 100 g	Fett in 100 g	Kohlehydrat in 100 g	Kalorien in 100 g
Weißbrot	6,80	0,54	57,8	270
Butter	0,76	83,7	0,5	784
Milch	3,3	3,5	4,9	650
Honig	1,42	—	79,09	338
Ei (50 g Inhalt)	12,55	12,11	0,55	166
Haferkakao	19,8	16,96	48,69	640
Kartoffel	2,79	0,12	21,6	101
Nudeln	10,88	0,62	75,55	360
Graupen	7,82	0,9	76,46	354
Sago	2,16	0,15	80,5	380
Makkaroni	10,88	0,62	75,55	360
Reis	8,13	1,29	75,5	355
Gries	9,43	0,94	75,92	359
Mondamin, Maizena	1,20	—	85,11	354
Weizenmehl	10,68	1,13	74,69	351
Sauerkraut	1,25	0,54	2,7	21
Wirsing	3,08	0,54	7,19	47
Kohlrabi	2,87	0,21	8,18	47
Getrocknete Bohnen	23,66	1,96	55,60	343
Rübstiel	2,0	0,14	1,94	16

Nahrungsmittel	Eiweiß in 100 g	Fett in 100 g	Kohlehydrat in 100 g	Kalorien in 100 g
Butterkohl	3,01	0,54	7,19	47
Blumenkohl	2,48	0,34	4,55	22
Schwarzwurz	1,04	0,5	14,8	70
Spinat	3,71	0,5	3,61	35
Gr. Erbsen	6,59	0,52	12,43	83
Schnittbohnen	2,72	0,14	6,6	40
Speisemöhren	1,07	0,21	8,17	40
Rotkohl	1,83	0,19	5,86	33
Grünkohl	3,99	0,9	11,63	72
Rhabarber	0,54	0,6	2,48	13
Kopfsalat	1,41	0,3	2,19	17
Kirschen (eingelegt)	1,29	—	12,77	58
Preißelbeeren (eingelegt)	0,12	—	1,53	7
Pflaumen (getrocknet)	2,37	0,44	63,08	272
Pflaumen (roh)	1,01	—	14,7	62
Apfelsinen	1,08	—	5,65	28
Aepfel (getrocknet)	1,42	1,94	54,16	246
Aepfel (roh)	0,3	—	12,0	50
Kalbfleisch	20,21	0,79	—	90
Schwein (mager)	20,25	6,81	—	146
Schwein (fett)	14,54	37,34	—	407
Schwein (mittel)	17,39	22,07	—	276
Ochsenfleisch (mager)	20,56	1,78	—	101
Rindsleber	20,11	5,52	1,69	141
Kalbsleber	19,49	4,33	—	120

Bei der Aufstellung der Diätzettel verfuhr ich so, daß ich der Schwester, die der Küche vorstand, genau aufschrieb, aus welchen Ingredienzien und aus welchen Mengen die einzelnen Speisen hergestellt werden sollten, z. B. wurden bereitet: 300 g Reissuppe aus 15 g Reis, 5 g Butter, ein wenig Salz und Wasser; 300 g Haferkakao aus 15 g Haferkakaomehl, 10 g Zucker, 100 g Milch, 175 g Wasser; 250 g Mondaminpudding aus 20 g Mondamin, 50 g Milch, 10 g Butter, 10 g Zucker, 160 g Wasser; Spinatgemüse aus 200 g Spinat, 5 g Butter, 5 g Mehl usw. Die Quantität der Eiweißstoffe wurde genau nach den Siegertschen Zahlen berechnet und verabfolgt, während die Fette und Kohlehydrate nicht so streng bestimmt wurden, sondern —

auch experimenti causa — eine gewisse Breite der gegenseitigen Vertretung bei gleichbleibenden Gesamtkalorien gestattet wurde. Bekanntlich ist eine Vertretung der Kohlehydrate durch Fett und umgekehrt innerhalb gewisser Grenzen ohne nennenswerten Einfluß auf den Körperbestand und auf den Eiweißstoffwechsel. Nur bei sehr erheblicher, die Kohlehydrate übersteigender Fettzufuhr tritt eine Zunahme des Eiweißverbrauches, also eine Erhöhung des Eiweißbedarfes zu Tage, wie Kayser (57) und Tallquist (58) gezeigt haben. Es sei übrigens betont, daß bei der Kalorienbemessung den meisten Kindern ca. 10 % mehr als nach Siegert nötig, mit Rücksicht auf die Rekonvaleszenz und auf den eigentlichen Zweck des Krankenhausaufenthaltes zugebilligt wurden.

Auf der Station wurden den Kindern die ihnen zukommenden Mengen an der Hand von Speisezetteln genau abgewogen. Entsprechend der Gewohnheit der meisten Kinder wurden fünf Mahlzeiten gegeben und zwar das erste Frühstück gegen 8 Uhr morgens, das zweite Frühstück $^1/_2$10 Uhr vormittags, das Mittagessen $^1/_2$1 Uhr, das Vesperbrot um 4 Uhr, das Nachtessen $^1/_2$7 Uhr. Gewogen wurden die Kinder im Hemd, dessen Gewicht festgestellt und in Abrechnung gebracht wurde, jeden Morgen nach dem ersten Frühstück auf einer sehr genauen Personenwage.

Im allgemeinen wurde darauf gehalten, daß die Versuchskinder viel im Garten umherliefen, allerlei Botengänge innerhalb des Hospitals und leichte Dienstleistungen verrichteten, kurz, nach Möglichkeit sich wie zu Hause verhielten. Auch zu geistiger Tätigkeit wurden die älteren angehalten.

Urin und Kot der Kinder – mit Ausnahme von Spiegel, einem Kinde von noch nicht $2^1/_2$ Jahren — wurden so quantitativ als möglich in Zeiträumen von je 24 Stunden (8 Uhr bis 8 Uhr) aufgefangen und zwar der Urin täglich, der Stuhl nach Maßgabe der vorhandenen Arbeitszeit verschieden oft, jedenfalls so oft, daß eine Verwendung der gefundenen Zahlen zur Aufstellung von Durchschnittswerten möglich wurde. Der Urin war bei allen Kindern stets sauer; vielfach fand sich, entsprechend der vorwiegend vegetabilen Kost, eine aus Phosphaten bestehende Trübung vor. Zucker und Eiweiß war nie

nachzuweisen. Untersucht wurde der Harn auf seinen Stickstoffgehalt, seine Menge wurde gemessen. Die Stickstoffbestimmungen wurden nach der Kjeldahlschen Methode ausgeführt.

Der Kot wurde ohne Abgrenzung möglichst quantitativ aufgefangen, frisch gewogen, sodann auf dem Wasserbade und bei 105 ° C im Trockenschranke getrocknet, aufs feinste pulverisiert, gewogen und in einem aliquoten Teil der Stickstoff nach Kjeldahl und das Fett bestimmt. Die Fettbestimmung erfolgte so: eine abgewogene Menge Trockenkot wurde mit ca. 80 ccm eines mit verdünnter Salzsäure angesäuerten Ätheralkoholgemisches (1 : 1) versetzt und 48 Stunden bei Zimmertemperatur unter häufigem Umschütteln stehengelassen. Darauf wurde die braunrot gefärbte Flüssigkeit in einen gewogenen Erlenmeyerkolben abfiltriert, Äther und Alkohol abdestilliert, der Rückstand bei 105 ° C getrocknet und nach Erkalten im Exsikkator gewogen. Das gefundene Gewicht gibt also den Gehalt der Kotprobe an Neutralfett + freien Fettsäuren + ätheralkohollöslichen Extraktivstoffen an. Durch mehrere getrennte Bestimmungen des Neutralfettes und der Seifen fand ich, daß ein erheblicher Teil des sauren Ätheralkoholextraktes aus Seifen bestand.

Hautatmung, Respiration, Transpiration, Jahreszeit etc. blieben unberücksichtigt, da es uns in erster Linie auf den Eiweißbedarf ankam und die tägliche Kontrolle des Gewichtes und der Stickstoffbilanz zur Beurteilung der Verwertung der angewandten Nahrung genügte. Die Kontrolle der gasförmigen Ausscheidung etc. setzt Apparate voraus, die nicht vorhanden waren, und Bedingungen, unter deren Einfluß die physiologischen Verhältnisse allzu sehr verschoben werden.

Tabellarische Übersicht über die Versuche und ihre Ergebnisse.

Die folgenden Tabellen sind nach den Gewichten der Kinder geordnet. Die letzten beiden Tabellen stellen den Stoffwechsel zweier tuberkulöser Kinder dar und fallen in ihrer Bedeutung aus dem Rahmen der übrigen heraus.

In der ersten Rubrik sind die täglichen Gewichte, in der zweiten die Mittelgewichte aus je drei Tagen in Abständen von je fünf Tagen angegeben, um die Schwankungen, die durch Urin und Kot bedingt werden, auszugleichen. In den folgenden Kolumnen findet man die Bestandteile der zugeführten Nahrung, die Gesamtkalorien und die Kalorien aus Eiweiß verzeichnet. Neben die Einfuhr ist die Ausscheidung plaziert, zunächst Menge und Stickstoffgehalt des Urins, sodann der N-gehalt des Kotes, der in vielen Fällen durch Analyse bestimmt, in vielen nach Maßgabe der in der Tabelle über das Verhältnis des Kotstickstoffs zu dem Urinstickstoff berechneten Relation berechnet wurde. Die weiteren Reihen enthalten die Stickstoffbilanz. Aus Urin- und Kotstickstoff ist die Gesamtausscheidung berechnet und neben den Stickstoffgehalt der gesamten Zufuhr gesetzt worden. Die Differenz beider ergibt einen Gewinn (Retention) oder einen Verlust an Stickstoff. Weiterhin ist die Resorption, berechnet aus Zufuhr minus Kotstickstoff, aufgezeichnet.

Die Versuchsperioden zerfallen meist in zwei oder drei Abteilungen*): in der ersten erhielten die Kinder die richtige, d. h. die nach Siegerts Tabelle berechneten Eiweißmengen, in der zweiten 10 bis 20 % weniger, in der dritten die ursprüngliche Quantität. Dementsprechend habe ich eine bis drei Durchschnittsreihen berechnet, die die durchschnittliche Stickstoffbilanz pro die in jeder Periode erkennen lassen.

Endlich sind die Ergebnisse der Kotanalysen aufgezeichnet, sowie eine Tabelle über den Gehalt der Nahrung an animalem Eiweiß.

*) In den Tabellen sind die Abteilungen durch größeren Durchschuß getrennt.

Datum	Gewicht	Gewicht in fünftäg. Perioden	Zufuhr: Eiweiß animales	Zufuhr: Eiweiß gesamt	Zufuhr: Fett	Zufuhr: Kohlehydrate	Zufuhr: Kalorien aus Eiweiß	Zufuhr: Kalorien gesamt	Ausscheidung: Urin Menge	Ausscheidung: Urin Stickstoff	Ausscheidung: Kot Stickstoff	Stickstoffbilanz: Zufuhr	Stickstoffbilanz: Ausscheidung	Stickstoffbilanz: Resorption	Stickstoffbilanz: Retention
Febr. 25.	14 630	14 630	14.9	30.1	31,7	222	123	1327	500	4,41	0,92	4,82	5,33	3,90	—0,51
26.	14 840		15,7	27,8	51,5	172	114	1309	830	3,49	0,73	4,45	4,22	3,72	+0,23
27.	14 700		9,7	26.4	36,4	235	108	1410	400	1,68	0,36	4,22	2,04	3,86	+2,18
28.	14 700		13.5	31,0	50.7	196	127	1402	420	2,35	0,49	4,96	2.84	4,47	+2,12
März 1.	14 790		13,5	30,4	46.2	206	125	1400	500	3,50	0,74	4,86	4,24	4,12	+0,62
2.	15 090	14 930	9.4	26,4	27,5	190	108	1144	440	2,58	0.55	4.22	3,13	3,67	+1,09
3.	14 900		12.6	28.1	45.5	145	115	1132	490	3,39	0,71	4,50	4,10	3,79	+0,40
4.	15 060		16,0	28.9	41,1	170	119	1200	560	3,24	0,68	4,62	3,92	3,94	+0,70
5.	15 000		12,8	26,7	42,5	190	110	1283	460	2,96	0,62	4.27	3,58	3,65	+0,69
6.	15 110		11.7	28.1	40,9	196	115	1300	640	2,51	0,53	4,50	3,04	3,97	+1,46
7.	14 930	14 980	12.2	26.5	40.2	188	109	1243	420	2,88	0,61	4,24	3,49	3,63	+0,75
8.	14 890		11,4	28.2	43,1	189	116	1290	610	3,93	0,83	4,51	4,76	3,68	—0,25
9.	15 010		11.4	29,4	37.4	213	121	1343	460	2,96	0,62	4,70	3.58	4,08	+1,12
10.	15 080		11,6	29,1	34.5	183	119	1190	420	3,18	0,67	4,66	3,85	3,99	+0,81
11.	15 190		14,7	29,6	31,7	191	121	1200	620	2,46	0,51	4,74	2,97	4,23	+1,77
12.	15 390	15 300	14,0	27,3	37.2	192	112	1245	640	2,12	0,57	4,37	2,69	3,80	+1,68
13.	15 320		10.9	27.9	42,2	171	114	1210	450	3,27	0,68	4,46	3,95	3.78	+0,51
14.	15 320	15 320	10,9	26.1	33,8	214	107	1300	480	1,33	0,28	4,18	1,61	3,90	+2,57
15.	15 370		9.0	25,0	35,2	188	103	1200	460	3,03	0.64	4,00	3.67	3,36	+0,33
16.	15 170		6,7	23,3	35,6	188	96	1196	400	2,63	0,56	3,73	3,19	3,17	+0,54
17.	15 170		9.6	25.0	36.1	183	103	1189	410	2.18	0,46	4.00	2,64	3.54	+1,36

	19.	15 410		8,7	24,8	33,5	192	102	1255	430	3,31	0,69	3,97	4,00	3,28	+0,03
	20.	15 470		8,7	24,7	31,1	222	101	1300	430	3,07	0,64	3,95	3,71	3,31	+0,24
	21.	15 320		10,6	25,0	36,0	200	103	1252	450	2,47	0,51	4,00	2,98	3,49	+1,02
	22.	15 370		9,3	25,1	30,4	221	103	1252	430	2,96	0,62	4,02	3,58	3,40	+0,44
	23.	15 350		9,0	25,1	33,0	200	103	1230	550	3,23	0,68	4,02	3,91	3,34	+0,11
	24.	15 430	15 390	9,6	25,0	31,9	212	103	1270	700	4,51	0,95	4,00	5,46	3,05	—1,46
	25.	15 380		10,9	23,2	33,7	208	95	1260	660	4,80	1,01	3,71	5,81	2,70	—2,10
	26.	15 620		9,1	25,1	35,0	211	103	1295	480	3,29	0,92	4,02	4,21	3,10	—0,19
	27.	15 560	15 560	11,9	29,5	39,5	220	121	1389	410	2,12	0,61	4,72	2,73	4,11	+1,99
	28.	15 430		8,4	29,5	31,8	233	121	1373	530	3,04	0,64	4,72	3,68	4,08	+1,04
	29.	15 860		8,7	29,8	33,1	229	122	1368	340	1,19	0,25	4,77	1,44	4,52	+3,33
	30.	15 530		12,0	29,8	30,5	240	122	1390	480	3,02	0,63	4,77	3,65	4,14	+1,12
	31.	15 630		9,0	30,6	36,2	237	126	1340	650	2,82	0,59	4,90	3,41	4,31	+1,49
April	1.	15 920	15 830	8,7	29,5	35,0	221	121	1354	630	2,91	0,61	4,72	3,52	4,11	+1,20
	2.	15 950		11,4	29,6	37,4	223	121	1382	540	3,21	0,67	4,74	3,88	4,07	+0,86
	3.	15 540		8,6	29,3	35,8	217	120	1344	340	2,62	0,69	4,69	3,31	4,00	+1,38
	4.	15 710		8,7	29,7	33,5	230	122	1379	350	2,99	0,63	4,75	3,62	4,12	+1,13
	5.	15 980		11,1	29,2	39,6	212	120	1357	320	1,63	0,35	4,67	1,98	4,32	+2,69
	6.	15 880	15 960	9,6	29,4	31,6	236	121	1381	490	3,02	0,63	4,70	3,65	4,07	+1,05
	7.	16 020														

Kotanalysen.

Datum	12. III.	26. III.	27. III.	3. IV.
Menge . .	100	100	55	75
Fixa . .	16,62	17,91	9,03	11,04
Stickstoff .	0,57	0,92	0,61	0,69
Fett . . .	0,68	2,76	1,24	3,44

Tägliche Durchschnittswerte der Stickstoffbilanz.

	Zufuhr	Ausscheidung	Resorption	Retention	Kot-N.	Resorption in % der Zufuhr	Retention in % der Zufuhr	Kot-N. in % der Zufuhr
1. Periode	4,54	3,63	3,90	0,90	0,64	85,90	19,82	14,10
2. Periode	3,95	3,64	3,30	0,32	0,65	83,54	8,10	16,46
3. Periode	4,74	3,17	4,17	1,57	0,57	87,97	33,12	12,03

II. Agnes Jakobs.

Datum		Gewicht	Gewicht in fünftäg. Perioden	Zufuhr: Eiweiß animales	Zufuhr: Eiweiß gesamt	Zufuhr: Fett	Zufuhr: Kohlehydrate	Zufuhr: Kalorien aus Eiweiß	Zufuhr: Kalorien gesamt	Ausscheidung: Urin Menge	Ausscheidung: Urin Stickstoff	Ausscheidung: Kot Stickstoff	Stickstoffbilanz: Zufuhr	Stickstoffbilanz: Ausscheidung	Stickstoffbilanz: Resorption	Stickstoffbilanz: Retention
Mai	20.	15 070	15 070	14.6	28.5	46.2	189	117	1321	480	2,63	0.56	4,56	3,19	4,00	+1,37
	21.	15 150		13.3	28.8	48.7	194	118	1366	600	2,86	0.60	4,61	3.46	4,01	+1,15
	22.	15 380		12.2	28.5	51 0	186	117	1353	360	2.92	0.61	4.56	3.53	3,95	+ 1.03
	23.	15 320		9.7	28.8	53.8	177	118	1343	410	2,87	0.60	4.61	3,47	4,01	+1,14
	24.	15 120		10.5	28.7	52.6	181	118	1351	400	3,75	0,79	4,60	4.54	3,81	+ 0,06
	25.	15 100	15 100	9.5	28.6	33.5	251	117	1357	440	3.20	0,67	4.58	3,87	3,91	+0,71
	26.	15 070		10.6	28.7	51.8	182	118	1348	450	2,55	0.54	4,60	3.09	4,06	+1,51
	27.	15 320		11.5	28.6	46.1	196	117	1349	940	5.95	1,25	4,58	7.20	3,33	− 2,62
	28.	15 230		11.7	28.7	54.5	179	118	1358	440	3.29	0.69	4,60	3,98	3.91	+0,62
	29.	15 170		12.2	28.5	49.1	183	140	1346	520	3.18	0.67	4,56	3,85	3.89	+ 0,71
	30.	15 080	15 080	14.0	34.2	51.0	186	117	1353	410	3.73	0.79	5,47	4,52	4,68	+0.95
	31.	15 240		12.5	34.3	47.5	189	141	1357	840	3,06	0.64	5,49	3,70	4,85	+1,79
Juni	1.	15 480		16.2	34.5	38.6	207	142	1351	560	2.12	0.52	5,52	2.64	5,00	+2.88
	2.	15 460		12.2	34.2	49.1	183	140	1346	740	3.52	0.74	5,47	4.26	4.73	+1,21
	3.	15 470		17,4	34,1	45,9	193	140	1360	590	2.89	0,85	5,46	3,74	4,61	+ 1.72
	4.	15 580	15 050	18.2	34.6	55 5	174	142	1370	600	2,86	0.84	5,54	3,70	4.70	+1.89
	5	15 590		15.3	34.4	50.3	180	141	1347	560	4,70	1,01	5,50	5,71	4,49	−0.21
	6.	15 760		17.4	34.1	45.9	193	140	1360	920	3.60	0,24	5,46	3,84	5.22	+1,62
	7.	15 580		16.2	34.5	38.6	207	142	1351	880	1.19	1.23	5,52	5.42	4,29	+0,10
	8.	15 780		18.2	34.6	55.5	174	142	1370	800	3.36	0.52	5.54	3.88	5,02	+1,66
	9.	15 640	15 740	14.4	34.7	46.8	187	142	1342	1020	3.99	0.84	5.55	4.83	4.71	+0.72

11.	15 800		18,2	34,6	55,5	174	142	1370	660	3,79	1,80	5,54	5,59	3,71	−0,05
12.	15 650		15,0	34,3	47,9	186	141	1349	640	5,29	0,90	5,49	6,19	4,59	−0,70
13.	15 520		14,4	34,7	46,8	187	142	1342	380	1,97	0,41	5,55	2,38	5,14	+3,17
14.	15 760	15 730	16,2	34,5	38,6	207	142	1351	990	5,75	1,19	5,52	6,94	4,33	−1,42
15.	15 910		15,0	34,4	47,2	190	141	1361	750	2,89	0,57	5,50	3,46	4,93	+2,04
16.	15 950		16,0	34,4	42,3	200	141	1355	460	3,26	0,68	5,50	3,94	4,82	+1,56
17.	15 980		14,4	34,7	53,4	177	142	1365	660	3,33	0,98	5,55	4,31	4,57	+1,24
18.	16 240		14,1	34,4	46,9	193	141	1367	750	4,52	1,15	5,50	5,67	4,35	−0,17
19.	16 290	16 250	15,0	34,4	47,2	190	141	1361	720	3,58	0,99	5,50	4,57	4,51	+0,93
20.	16 230		9,0	34,4	44,4	201	141	1379	440	2,37	1,16	5,50	3,53	4,34	+1,97
21.	16 200		16,0	34,4	42,3	200	141	1355	850	4,11	0,86	5,50	4,97	4,64	+0,53
22.	16 050		15,0	34,4	47,2	190	141	1361	540	4,46	0,93	5,50	5,39	4,57	+0,11
23.	15 720		13,0	34,6	47,5	190	142	1365	430	2,29	1,01	5,54	3,30	4,53	+2,24
24.	16 020	16 010	17,2	34,8	50,3	183	143	1363	670	3,62	0,76	5,57	4,38	4,81	+1,19
25.	16 280		14,1	34,4	46,9	193	141	1367	930	4,95	1,04	5,50	5,99	4,46	−0,49
26.	16 060		7,5	34,7	48,9	190	142	1377	630	4,57	1,04	5,55	5,61	4,51	−0,06
27.	16 340		15,2	34,7	48,2	190	142	1366	810	4,42	1,48	5,55	5,90	4,07	−0,35
28.	16 330		16,0	34,4	42,3	200	141	1355	410	3,07	1,32	5,50	4,39	4,18	+1,11
29.	16 260	16 270	9,0	34,4	44,4	201	141	1379	680	3,63	0,77	5,50	4,40	4,73	+1,10
30.	16 210		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Kotanalysen.

Datum	1. VI.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	10.	11.	12.	14.	15.	17.	18.	19.	20.	23.	26.	27.	28.
Menge . .	70	80	120	100	30	140	100	80	320	100	110	60	320	100	180	100	220	180	220	260
Fixa . .	9,52	14,94	18,77	14,93	3,84	16,07	24,00	14,39	28,26	12,89	16,90	7,57	19,96	14,84	14,80	16,17	16,59	16,41	26,64	19,83
Stickstoff .	0,52	0,85	0,84	1,01	0,24	1,23	0,52	0,90	1,80	0,90	1,19	0,57	0,98	1,15	0,99	1,16	1,01	1,04	1,48	1,32
Fett . .	1,68	3,28	5,83	4,51	1,01	3,69	4,66	3,77	9,10	3,69	4,39	1,95	7,57	3,70	2,60	4,10	1,12	4,33	5,68	3,57

Tägliche Durchschnittswerte der Stickstoffbilanz.

	Zufuhr	Ausscheidung	Resorption	Retention	Kot-N.	Resorption	Retention	Kot-N.
						in % der Zufuhr		
1. Periode .	4,59	4,02	3,89	0,57	0,70	84,75	12,42	15,25
2. Periode .	5,51	4,55	4,60	0,96	0,91	83,48	17,42	16,52

III. Gertrud Stratmann.

Datum		Gewicht	Gewicht in fünftäg. Perioden	Zufuhr: Eiweiß animales	Zufuhr: Eiweiß gesamt	Zufuhr: Fett	Zufuhr: Kohlehydrate	Zufuhr: Kalorien aus Eiweiß	Zufuhr: Kalorien gesamt	Ausscheidung: Urin Menge	Ausscheidung: Urin Stickstoff	Ausscheidung: Kot Stickstoff	Stickstoffbilanz: Zufuhr	Stickstoffbilanz: Ausscheidung	Stickstoffbilanz: Resorption	Stickstoffbilanz: Retention
Febr	26.	17 640	17 640	19.8	34.5	45.7	213	142	1439	660	5,27	1,10	5,52	6,37	4,42	—0,85
	27.	17 800		12.7	34.3	41.0	239	141	1500	360	4,03	0,85	5,49	4,88	4,64	+0,61
	28.	17 730		18.8	36.6	44,2	302	150	1800	340	2,68	0,57	5,86	3,25	5,29	+2,61
März	1.	18 150		18,8	36.3	42.2	331	149	1900	330	1,34	0,28	5,81	1,62	5,53	+4,19
	2.	18 440		12.8	37.1	32.5	247	152	1468	1020	4,28	0,90	5,94	5,18	5,04	+0,76
	3.	18 310	18 250	13.1	34.0	49.9	219	139	1500	500	4,00	0,84	5,44	4,84	4,60	+0,60
	4.	18 000		16.4	34.0	45,2	230	139	1500	620	3,81	0,80	5,44	4,61	4,64	+0,83
	5.	18 530		18.0	33.7	46,1	236	138	1534	730	3,38	0,57	5.39	3,95	4,82	+1.44
	6.	18 300		10.7	33,8	41.4	241	139	1511	910	3,19	0,67	5.41	3,86	4.74	+1,55
	7.	18 310		15.7	33.0	47,6	237	135	1550	550	3,38	0.71	5,28	4,09	4.57	+1.19
	8.	18 370	18 420	14.1	34.4	46.9	234	141	1537	570	4,39	0,92	5,50	5.31	4,58	+0,19
	9.	18 570		13.4	34.4	42.9	233	141	1497	680	1,81	0.38	5,50	2,19	5,12	+3.31
	10.	18 840		16.0	35.0	46,9	233	144	1535	600	3.43	0,72	5,60	4,15	4,88	+1,45
	11.	19 020		17.2	34,9	46.0	238	143	1547	420	2,12	0,44	5,58	2,56	5,14	+3,02
	12.	18 760		17.4	33.4	50.6	231	137	1556	730	5,83	1,23	5.34	7.06	4.11	—1,72
	13.	18 960	18 830	13,6	33,1	51.8	224	136	1538	830	2,79	0,59	5,30	3,38	4,71	+1,92
	14.	18 780		17.9	33.6	50,1	233	138	1560	600	3,19	0,67	5,38	3,86	4,71	+1,52
	15.	18 850	18 850	9,0	27,7	55,6	229	113	1570	700	3,92	0,82	4,40	4,74	3,58	—0,34
	16.	18 880		6,7	25,3	46,0	227	104	1463	600	3,70	0,78	4,05	4,48	3,27	—0,43
	17.	18 990		9,0	25,3	51,9	220	104	1490	560	1,90	0,40	4,05	2,30	3,65	+1,75
	18.	19 010		9,1	25,4	42,2	242	104	1488	600	2,52	0,53	4,06	3,05	3,53	+1,01
	19.	19 420		9.0	25,2	48,2	233	103	1505	720	3,02	0,63	4,03	3,65	3,40	+0,38
	20.	19 210	19 260	5,7	25,5	42,3	256	105	1547	590	3,29	0,69	4,08	3,98	3,39	+0,10
	21.	19 160		9,9	25,2	58,4	224	103	1565	790	4,31	0,90	4,03	5,21	3,13	—1,18
	22.	19 000		7,1	25,1	42,0	251	103	1550	530	2,90	0,61	4,03	3,51	3,42	+0,52

	24.	19 230		9,0	25.3	51,9	230	104	1530	420	3,53	0,74	4,05	4,27	3,31	—0.22
	25.	19 640	19 610	10,5	25,4	45,8	244	104	1530	600	4,62	0,97	4.06	5,59	3.09	−1,53
	26.	19 970		8,0	25.1	43.0	255	103	1550	610	3,25	0,68	4.02	3.93	3.34	+0,09
	27.	19 760		11,9	28,7	35,3	267	118	1539	820	2,64	0,79	4.59	3.43	3,80	+1,16
	28.	19 470		6,0	27,8	30,0	280	114	1543	640	1,43	0,30	4.45	1.73	4,15	+2,72
	29.	19 510		8,4	28,3	33,1	272	116	1539	720	1,35	0,28	4,53	1,63	4,25	+2,90
	30.	19 700	19 600	9,0	28,3	33,0	272	116	1541	800	1,85	0,39	4,53	2.24	4,14	+2,29
	31.	19 580		7,9	28,2	35.5	270	116	1553	420	2,47	0,51	4,51	2,98	4,00	+1,53
April	1.	19 520		8,7	29,5	39.2	264	121	1568	330	1,39	0,29	4.72	1,68	4,43	+3,04
	2.	19 830		11,4	28,3	38.0	269	116	1570	740	4,30	0,90	4,53	5,20	3,63	−0,67
	3.	19 740		8,7	28,9	40,0	275	119	1517	550	3,77	0,79	4,62	4,56	3,83	+0,06
	4.	19 620	19 690	8,7	30,4	43,4	241	125	1518	500	2,96	0,62	4,86	3,58	4,24	+1,28
	5.	19 700	19 700	16,4	35,2	38.3	260	144	1564	390	2,84	0,60	5,63	3,44	5.03	+2,19
	6.	19 660		13,8	34,5	40,9	245	142	1525	460	3,54	0,75	5,52	4,29	4,77	+1,23
	7.	19 570		14,3	35,2	44,9	238	144	1539	920	5,54	1,17	5,63	6,71	4,46	−1,08
	8.	19 710		13,8	34,5	42,1	247	142	1545	750	4,83	1,02	5,52	5,85	4,50	−0,33
	9.	19 970		18,4	36,1	46,2	242	148	1572	560	4,08	0,86	5,78	4,94	4,92	+0,84
	10.	19 880	19 910	15,6	35,1	40,2	252	144	1550	480	2,76	0,58	5.62	3,34	5,04	+2,28
	11.	19 890		16,4	35,2	38,3	260	144	1564	480	3,16	0,66	5.63	3,82	4,97	+1,81
	12.	19 890		14,3	35,2	44,9	238	144	1539	860	4,82	1,01	5,63	5,83	4,62	−0,20
	13.	19 990		13,8	34,5	40,9	245	142	1525	800	4,38	0,92	5,52	5,30	4,60	+0,22
	14.	20 070		14,3	35,2	44,9	238	144	1539	440	3,51	0,74	5,63	4,25	4,89	+1,38
	15.	19 890	20 030	18,4	36,1	46,2	242	148	1572	480	3,57	0,75	5,78	4,32	5,03	+1,46
	16.	20 120														

Kotanalysen.

Datum	5. III.	22. III.	27. III.
Menge . .	115	100	125
Fixa . . .	11,11	15,89	13,41
Stickstoff .	0,57	0,68	0,79
Fett . . .	0,80	0,84	2,5

Tägliche Durchschnittswerte der Stickstoffbilanz.

	Zufuhr	Ausscheidung	Resorption	Retention	Kot-N.	Resorption	Retention	Kot N.
						in % der Zufuhr		
1. Periode	5,52	4,19	4,80	1,33	0,72	86,96	24,09	13,04
2. Periode	4,30	3,67	3,65	0,63	0,65	84,88	14,65	15,12
3. Periode	5,63	4,74	4,80	0,89	0,83	85,26	15,81	14,74

IV. Margarete Sturm.

Datum		Gewicht	Gewicht in fünftäg. Perioden	Zufuhr: Eiweiß animales	Zufuhr: Eiweiß gesamt	Zufuhr: Fett	Zufuhr: Kohlehydrate	Zufuhr: Kalorien aus Eiweiß	Zufuhr: Kalorien gesamt	Ausscheidung: Urin Menge	Ausscheidung: Urin Stickstoff	Ausscheidung: Kot Stickstoff	Stickstoffbilanz: Zufuhr	Stickstoffbilanz: Ausscheidung	Stickstoffbilanz: Resorption	Stickstoffbilanz: Retention
Febr.	24.	21 590	21 590	18.3	35.9	35.1	243	147	1470	510	4,66	0.98	5.76	5,64	4,78	+0,12
	25.	21 380		19.1	35.8	28.9	251	147	1445	600	6,55	1,38	5.73	7.93	4,35	—2,20
	26.	21 680		21.2	34.4	37,1	235	141	1450	950	5,05	1,06	5,50	6.11	4,44	—0,61
	27.	21 470		12.7	34.3	41.0	239	141	1500	590	3,55	0.75	5,49	4,30	4,74	+1,19
	28.	21 700		18.8	36.6	44.2	302	150	1800	770	6,14	1,29	5.86	7,43	4,57	—1,57
März	1.	22 090	22 060	18.8	36.3	59.2	293	149	1900	360	1,51	0.32	5.81	1,83	5,49	+3,98
	2.	22 390		12,7	35.6	38.5	270	146	1608	920	4,12	0,86	5.70	4.98	4,84	+ 0,72
	3.	22 610		15.9	37.1	54,9	237	152	1633	800	4,26	0.89	5.94	5.15	5,05	+0,79
	4.	22 430		17.1	35.6	59.6	268	146	1800	780	3,89	0,82	5,70	4,71	4,88	+0,99
	5.	22 600		19,6	36.7	46.4	261	151	1652	730	2,86	0.60	5,87	3.46	5,27	+2,41
	6.	22 480	22 610	17.7	36.4	47,2	260	149	1656	640	1.88	0.32	5,82	2,20	5,50	+3,62
	7.	22 750		17,1	36.5	37,5	272	150	1614	760	2,23	0.47	5,84	2,70	5,37	+3,14
	8.	22 750		14,1	37.1	48.6	259	152	1666	1040	3,58	0,76	5.94	4.34	5.18	+1,60
	9.	22 800		16.8	37,1	54.5	247	152	1672	960	2.82	0.59	5,94	3.41	5,35	+ 2,53
	10.	23 180		20.0	38.2	50.9	215	157	1634	840	3,18	0,67	6,11	3,85	5,44	+2,26
	11.	23 060	23 160	18.8	36.7	52.9	248	151	1660	800	4,93	1.04	5.87	5,97	4,83	- 0,10
	12.	23 230		18,8	36.9	53,6	240	151	1635	400	3,02	0.63	5.90	3.65	5,27	+2,25
	13.	23 340		17.3	34,2	54.5	243	140	1614	1040	2.84	0,60	5.47	3,44	4,87	+2,03
	14.	23 520	23 520	11.3	30.0	56,4	252	123	1683	680	2.86	0.60	4,80	3,46	4,20	+1,34
	15.	23 480		11,0	30,3	53,2	248	124	1640	980	3,29	0,69	4,85	3,98	4,16	+ 0,87
	16.	23 770		10,7	30,6	53,5	252	126	1657	580	3,00	0,63	4,90	3,63	4,27	+1,27
	17.	23 900		11.0	30.0	51.9	249	123	1626	200	1,54	0,25	4,85	1,79	4,25	+2,81

19.	24 170	24 030	11,0	30,5	52,2	246	125	1620	720	2,82	0,59	4,88	3,41	4,29	+1,47
20.	23 560		8.7	30,8	43.0	275	126	1652	460	3,44	0.72	4,93	4,16	4.21	+0,77
21.	23 320		13.5	30.5	51.2	254	125	1644	880	4,93	1,04	4,88	5,97	3,84	—1,09
22.	23 010		11.0	30,2	56,1	250	124	1669	710	5,47	1,14	4,83	6,61	3,69	—1,78
23.	23 470	23 390	12,4	30,7	55,5	247	126	1653	380	3,99	0,84	4,91	4,83	4,07	+0,08
24.	23 680		11.0	30,3	51,9	245	124	1610	450	5,94	1,25	4,85	7,19	3.60	—2,34

Kotanalyse.

Datum	6.III.
Menge . .	80 g
Fixa . .	6,4
Gesamt-N.	0,32
Fett . . .	0.85

Tägliche Durchschnittswerte der Stickstoffbilanz.

	Zufuhr	Ausscheidung	Resorption	Retention	Kot-N.	Resorption in % der Zufuhr	Retention in % der Zufuhr	Kot-N. in % der Zufuhr
1. Periode	2,79	4,51	5,01	1,29	0,78	86,53	22,28	13,47
2. Periode	4,85	3,10	4,31	1,75	0,54	88.87	36,08	11,13
3. Periode	4,88	5,75	3,88	—0,87	1,00	79.51	—	20.49

V. Anna Sistig.

Datum		Gewicht	Gewicht in fünftäg. Perioden	Zufuhr: Eiweiß animales	Zufuhr: Eiweiß gesamt	Zufuhr: Fett	Zufuhr: Kohlehydrate	Zufuhr: Kalorien aus Eiweiß	Zufuhr: Kalorien gesamt	Ausscheidung: Urin Menge	Ausscheidung: Urin Stickstoff	Ausscheidung: Kot Stickstoff	Stickstoffbilanz: Zufuhr	Stickstoffbilanz: Ausscheidung	Stickstoffbilanz: Resorption	Stickstoffbilanz: Retention
Febr.	24.	22 120	22 120	18.3	35.9	35.1	244	147	1470	540	7.18	1,51	5,76	8,69	4,25	—2,93
	25	22 150		19,1	35.8	28.9	251	147	1445	580	6,66	1,40	5.73	8,06	4,33	—2,33
	26.	22 240		21.7	34.4	37.1	236	141	1450	910	4,33	0,91	5,50	5,24	4.59	+0,26
	27.	22 210		12.7	34.3	41.0	239	141	1500	710	5,67	1,19	5.49	6,86	4,30	—1,37
	28.	22 320		18.8	36.9	49.9	240	151	1600	810	3.86	0.81	5,90	4,67	5,09	+1.23
März	1.	22 570	22 540	18.8	35.8	59,2	220	147	1600	760	4,68	0.99	5.73	5.67	4,74	+0.06
	2.	22 800		12.7	35.6	38.5	270	146	1608	750	2,31	0,48	5,70	2,79	5,22	+2.91
	3.	22 580		15.9	37.1	54.9	237	152	1633	720	3,63	0,77	5,94	4,40	5,17	+1,54
	4.	22 630		17.1	35.6	59.6	268	146	1800	760	3,39	0.50	5,70	3,89	5.20	+1,81
	5.	22 820		19,6	36.7	46.4	261	151	1652	810	2,14	0,45	5.87	2.59	5.42	+3,28
	6.	22 600	22 830	11.7	36.4	47,2	260	149	1656	530	2,11	0,44	5,82	2,55	5.38	+3,27
	7.	23 080		17.1	36.5	37.5	272	150	1614	430	1.63	0,35	5,84	1.98	5,49	+3,86
	8.	22 690		14.1	37.1	48.6	260	152	1666	990	2,91	0.82	5.94	3,73	5,12	+2.21
	9.	22 630		16.8	37.1	54,5	247	152	1672	770	3,12	0,65	5,94	3,77	5,29	+2,17
	10.	22 760		20.0	38,2	50.9	245	157	1634	700	2,78	0,59	6,11	3,37	5,52	+2,74
	11.	23 160	23 040	18,8	36.7	52.9	248	151	1660	650	2,55	0,54	5.87	3,09	5.33	+2,78
	12.	23 190		18.8	36.9	53.6	240	151	1635	440	2,34	0,49	5.90	2,83	5.41	+3,07
	13.	23 450		17.3	34.2	54.5	243	140	1644	950	3,59	0,76	5.47	4.35	4.71	+1,12
	14.	23 160	23 160	14.3	30.0	56.4	252	123	1683	760	3,30	0.69	4.80	3.99	4.11	+0.81
	15.	23 390		11.0	30.3	53,2	249	124	1640	690	4.15	0.87	4.85	5.02	3.98	—0.17
	16.	23 150		10,7	30,6	53,5	252	126	1657	550	3,77	0,79	4,90	4.56	4,11	+0.34

19.	23 480	23 500	11,0	30,5	52,2	246	125	1620	980	4,25	0,89	4,88	5,14	3,99	—0,26
20.	23 430		8,7	30,8	43,0	288	126	1652	560	3,92	0,82	4,93	4,74	4,11	+0,19
21.	23 740		13,5	30,5	51,2	254	125	1644	760	3,62	0,76	4,88	4,38	4,12	+0,50
22.	23 570		11,0	30,2	56,1	250	124	1669	700	4,70	0,99	4,83	5,69	3,84	—0,86
23.	23 550		12,4	30,7	55,5	247	126	1653	776	3,88	1,05	4,91	4,93	3,86	—0,02
24.	23 430	23 540	11,0	30,3	51,9	245	124	1610	510	4,07	0,85	4,85	4,92	4,00	—0,07
25.	23 650		12,9	30,2	54,0	250	124	1648	690	4,04	0,52	4,83	4,56	5,31	+0,27
26.	23 900		11,0	30,2	41,4	274	124	1632	670	3,56	0,75	4,83	4,31	4,08	+0,52
27.	23 780	23 780	18,0	36,1	42,9	244	148	1648	740	4,86	0,74	5,78	5,60	5,04	+0,18
28.	23 760		12,8	36,5	43,7	267	150	1650	700	3,53	0,75	5,84	4,28	5,09	+1,56
29.	23 590		14,3	36,9	35,9	281	151	1639	480	3,43	0,72	5,90	4,15	5,18	+1,75
30.	23 480		18,1	37,0	37,1	281	152	1650	500	3,85	0,81	5,92	4,66	5,11	+1,26
31.	23 530		11,0	36,3	57,0	232	149	1630	640	3,58	0,76	5,81	4,34	5,05	+1,47
April 1.	23 600	23 670	14,1	35,6	50,1	248	146	1630	520	3,79	0,80	5,70	4,59	4,90	+1,11
2.	23 880		21,7	35,4	53,5	260	145	1686	630	4,19	0,88	5,66	5,07	4,78	+0,59
3.	23 630		16,0	36,9	43,5	265	151	1643	520	3,28	0,54	5,90	3,82	5,36	+2,08
4.	23 810		15,6	36,9	41,3	265	151	1621	520	2,53	0,54	5,90	3,07	5,36	+2,83
5.	23 980		16,8	36,6	44,0	256	150	1610	800	4,03	0,85	5,86	4,88	5,01	+0,98
6.	23 880	23 980	16,1	36,5	48,2	260	150	1663	750	4,57	0,96	5,84	5,53	4,88	+0,31
7.	23 090		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Kotanalysen.

Datum	4. III.	8. III.	23. III.	25. III.	27. III.	3. IV.
Menge .	150	125	105	120	70	120
Fixa . .	10.23	9,23	16,39	12,59	13,58	16,30
Stickstoff	0,50	0,82	1,05	0,52	0,74	0.54
Fett . .	1,35	1,05	2,58	0,82	3,21	4,5

Tägliche Durchschnittswerte der Stickstoffbilanz.

	Zufuhr	Ausscheidung	Resorption	Retention	Kot-N.	Resorption	Retention	Kot-N.
						in % der Zufuhr		
1. Periode	5,79	4,36	5,03	1,43	0,76	86,87	24,70	13,13
2. Periode	4,85	4,77	4,03	0,08	0,82	83,09	1,65	16,91
3. Periode	5,83	4,55	5,07	1,28	0,76	86,96	21,96	13,04

Datum		Gewicht	Gewicht in fünftäg. Perioden	Zufuhr: Eiweiß animales	Zufuhr: Eiweiß gesamt	Zufuhr: Fett	Zufuhr: Kohlehydrate	Zufuhr: Kalorien aus Eiweiß	Zufuhr: Kalorien gesamt	Ausscheidung: Urin Menge	Ausscheidung: Urin Stickstoff	Ausscheidung: Kot Stickstoff	Stickstoffbilanz: Zufuhr	Stickstoffbilanz: Ausscheidung	Stickstoffbilanz: Resorption	Stickstoffbilanz: Retention
Febr.	24.	23 880	23 880	21.3	38.8	33.2	276	159	1600	530	8,13	1,71	6,21	9,84	4,50	—3,63
	25.	23 810		22.1	39.4	33,4	277	164	1608	1180	7,27	1,52	6,30	8,79	4,78	—2,49
	26.	23 760		25.1	37.5	55.8	228	154	1606	510	3,90	0.82	6,00	4,72	5.18	+1,28
	27.	23 490		16.1	37.5	48.1	252	154	1635	1410	7.70	1.62	6.00	9.32	4,38	—3,32
	28.	23 950		18.8	39.5	45.7	252	162	1623	1320	6.13	1,29	6,32	7,42	5.03	—1.10
März	1.	24 000	24 000	18.8	38.5	47.5	255	158	1645	1160	5.70	1.20	6.16	6.90	4,96	—0.74
	2.	24 050		12.8	37.4	32.7	276	153	1588	600	2.52	0.53	5.98	3,05	5.45	+2,93
	3.	24 090		16.0	38.6	52.6	249	158	1633	1130	4.75	1.00	6,18	5.75	5,18	+0.43
	4.	24 090		18.0	37,1	40.1	272	152	1610	820	4.12	0.86	5.94	4.98	5,08	+0.96
	5.	24 280		19.6	36.5	46.1	248	150	1593	940	3,41	0,71	5,84	4,12	5.13	+1.72
	6.	24 340	24 360	14.4	37.1	50.0	242	152	1609	1070	2.84	0.36	5,94	3,20	5,58	+2,74
	7.	24 460		17.2	37.0	50.1	241	152	1606	920	3.48	0,73	5.92	4,21	5.19	+1,71
	8.	24 470		14.1	36.9	51.7	231	151	1580	740	4.56	0,96	5,90	5.52	4.94	+0.38
	9.	24 290		13,7	36.8	64.3	217	151	1640	430	2,62	0.55	5,89	3.17	5.34	+2,72
	10.	24 390		18.0	37.1	42,8	256	152	1600	780	2.84	0,51	5.94	3,35	5.43	+2,59
	11.	24 760	24 600	18.8	37.2	51.2	238	153	1605	610	2.10	0.44	5.95	2,54	5,51	+3.41
	12.	24 640		20.2	37.2	50.6	245	153	1629	590	3,30	0.69	5,95	3,99	5.26	+1.96
	13.	24 870		17.3	34.2	67,5	213	140	1640	800	3,14	0,66	5.47	3.80	4,81	+1,67
	14.	24 760	24 760	14.3	30.3	55.2	239	124	1617	740	2.76	0.58	4,85	3,34	4.27	+1,51
	15.	24 680		11.0	30,3	49.5	258	124	1642	820	4.59	0,97	4,85	5.56	3,88	—0,71
	16.	24 580		10.7	30.6	66.3	211	126	1607	910	4,61	0.31	4.90	4.92	4,59	—0,02
	17.	24 740		11.0	30.1	52.6	249	123	1633	800	1.82	1.01	4.89	[illegible]	[illegible]	[illegible]

19.	25 210	25 250	11,0	30,5	52,3	246	125	1620	610	3,50	0,74	4,88	4,24	4,14	+0,64
20.	25 270		8,7	30,8	51,2	256	126	1652	630	3,44	0,72	4,93	4,16	4,21	+0,77
21.	25 120		13,5	30,5	52,8	242	125	1608	920	3,35	0,70	4,88	4,05	4,18	+0,83
22.	25 110		11,0	30,2	49,3	263	124	1664	610	5,13	1,08	4,83	6,21	3,75	—1,38
23.	25 120		12,4	30,7	55,7	232	126	1597	1080	4,08	0,86	4,91	4,94	4,05	—0,03
24.	24 770	24 860	11,0	30,7	54,2	240	126	1610	740	5,01	1,05	4,91	6,06	3,86	—1,15
25.	24 690		12,9	30,2	51,2	256	124	1648	640	5,64	1,19	4,83	6,83	3,64	—2,00
26.	24 550		11,0	30,2	49,3	256	124	1632	680	4,57	0,82	4,83	5,39	4,01	—0,56
27.	24 710	24 710	18,0	36,1	42,9	262	148	1620	700	4,21	0,88	5,78	5,09	4,90	+0,69
28.	24 660		12,8	36,5	43,7	267	150	1650	760	4,21	0,88	5,84	5,09	4,96	+0,75
29.	25 060		14,3	36,9	35,9	281	151	1639	920	4,58	0,97	5,90	5,55	4,93	+0,35
30.	25 020		18,1	37,0	37,1	281	152	1650	900	3,78	0,80	5,92	4,58	5,12	+1,34
31.	24 870		11,0	36,3	57,0	231	149	1628	560	3,81	0,80	5,81	4,61	5,01	+1,20
April 1.	24 900	24 900	14,3	35,6	50,1	250	146	1637	820	3,56	0,75	5,70	4,31	4,95	+1,39
2.	24 940		21,7	35,4	53,5	261	145	1613	1020	5,01	1,05	5,66	6,06	4,61	—0,40
3.	24 720		16,0	36,9	43,5	265	151	1643	1000	3,50	0,83	5,90	4,33	5,07	+1,57
4.	24 800		15,6	36,9	41,3	265	151	1620	840	4,00	0,84	5,90	4,84	5,06	+1,06
5.	24 830		16,8	36,6	44,0	261	150	1610	820	2,84	0,60	5,86	3,44	5,26	+2,42
6.	25 040	24 950	16,1	36,5	48,2	250	150	1623	720	4,44	0,93	5,84	5,37	4,91	+0,47
7.	24 970														

Kotanalysen.

Datum	6. III.	10. III	16. III.	26. III.	3. IV.
Menge . .	130	60	85	82	93
Fixa . .	12,83	9,75	4,5	17,08	12,42
Stickstoff .	0,36	0,51	0,31	0,82	0,83
Fett . . .	0,84	0,63	0,21	1,16	1,96

Tägliche Durchschnittswerte der Stickstoffbilanz.

	Zufuhr	Ausscheidung	Resorption	Retention	Kot-N.	Resorption in % der Zufuhr	Retention in % der Zufuhr	Kot-N. in % der Zufuhr
1. Periode	5,99	5,26	5,00	0,73	0,91	84,81	12,19	15,19
2. Periode	4,87	4,92	4,07	—0,05	0,80	83,57	—	16,43
3. Periode	5,83	4,83	4,98	0,99	0,85	85,42	16,98	14,58

Datum		Gewicht	Gewicht in fünftäg. Perioden	Zufuhr: Eiweiß animales	Zufuhr: Eiweiß gesamt	Zufuhr: Fett	Zufuhr: Kohlehydrate	Zufuhr: Kalorien aus Eiweiß	Zufuhr: Kalorien gesamt	Ausscheidung: Urin Menge	Ausscheidung: Urin Stickstoff	Ausscheidung: Kot Stickstoff	Stickstoffbilanz: Zufuhr	Stickstoffbilanz: Ausscheidung	Stickstoffbilanz: Resorption	Stickstoffbilanz: Retention
Mai	1.	25 650	25 650	20,0	38,1	51,8	223	156	1552	750	2,98	0,63	6,10	3,61	5,47	+2,49
	2.	26 290		17.7	38.5	45.2	245	158	1581	700	4,51	0,95	6,16	5,46	5,21	+0,70
	3.	26 410		13.4	38,5	42,4	246	158	1560	800	3,81	0,80	6,16	4,61	5,36	+1,55
	4.	26 080		20,4	38.2	47.7	235	157	1564	710	6,16	1,29	6,11	7,45	4,82	—1,34
	5.	26 310		15.7	38,5	48,0	240	158	1586	650	4,73	1,00	6,16	5,73	5,16	+0,43
	6.	25 970	25 830	20.3	38,3	43.9	243	157	1560	480	4,70	0,99	6,13	5,69	5,14	+0.44
	7.	26 210		19.6	38,4	49.6	239	157	1599	1040	4,65	0,98	6,14	5,63	5,16	+0,51
	8.	26 040		16,6	38,2	35.6	265	157	1576	740	4,25	0,89	6,11	5,14	5,22	+0,97
	9.	26 180		15.7	38.5	48.0	240	158	1586	840	4,84	1,02	6,16	5.86	5,14	+0,30
	10.	26 140		13.4	38.5	42,4	246	158	1560	570	3,94	0,83	6,16	4,77	5,33	+1,39
	11.	26 070	26 110	20,4	38,2	47,7	235	157	1564	1040	6,41	1,34	6,11	7,75	4,77	—1.64
	12.	26 120		22,1	38,2	53,6	222	157	1565	350	3,97	1,11	6,11	5,08	5,00	+1.03
	13.	26 110		23.0	38.4	47,6	235	157	1563	680	5,81	1,22	6,14	7,03	4,92	—0,89
	14.	26 350		15.3	38.3	47.6	235	157	1565	540	1,95	0,26	6,13	2,21	5,87	+3.92
	15.	25 990		18,0	38.3	48.6	236	157	1575	1020	5,71	1,20	6,13	6,91	4,93	−0,78
	16.	26 210	26 270	17.2	38.3	41,3	249	157	1560	910	5,35	0,62	6,13	5.97	5,51	+0,16
	17.	26 620		15,1	38,2	53,9	223	157	1572	1000	4,48	0,94	6,11	5,42	5,17	- 0.69
	18.	26 730		11.5	38,4	48,6	236	157	1564	960	3,69	0,78	6,14	4,47	5,36	+1.67

Kotanalysen

Datum	12. V.	14. V.	16. V.
Menge	260	60	40
Fixa	21,85	2,8	10,97
Stickstoff	1,11	0,26	0,62
Fett			

Tägliche Durchschnittswerte der Stickstoffbilanz.

Zufuhr	Ausscheidung	Resorption	Retention	Kot-N	Resorption in % der Zufuhr	Retention in % der Zufuhr	Kot-N.
6,13	5,49	5,20	0,64	0,94	84,89	10,44	15,12

VIII. Räde.

Datum		Gewicht	Gewicht in fünftäg. Perioden	Zufuhr: Eiweiß animales	Zufuhr: Eiweiß gesamt	Zufuhr: Fett	Zufuhr: Kohlehydrate	Zufuhr: Kalorien aus Eiweiß	Zufuhr: Kalorien gesamt	Ausscheidung: Urin Menge	Ausscheidung: Urin Stickstoff	Ausscheidung: Kot Stickstoff	Stickstoffbilanz: Zufuhr	Stickstoffbilanz: Ausscheidung	Stickstoffbilanz: Resorption	Stickstoffbilanz: Retention
Mai	1.	27 850	27 850	23,3	40,4	55,3	229	166	1617	640	6,44	1,35	6,46	7,79	5,11	−1,33
	2.	28 370		19.8	40,2	45.2	255	165	1632	890	4,61	0,97	6,43	5,58	5.46	+0,85
	3.	27 980		14,8	39,8	43,8	253	163	1608	580	4,63	0,98	6,37	5,61	5.39	+0,76
	4.	27 980		22,1	39,8	49,5	240	163	1605	910	5.48	1,15	6,37	6,63	5,22	—0,26
	5.	28 020		16,4	39,9	48,7	246	164	1626	660	5,04	1,06	6,38	6,10	5,32	+0,28
	6.	28 290	28 310	21,7	39,6	45,3	253	162	1621	1080	4,54	0,96	6,34	5,50	5,38	+0,84
	7.	28 420		21,4	39,7	55,2	241	163	1664	960	4,61	0,97	6,35	5.58	5,38	+0.77
	8.	28 320		18,3	39,9	35.6	273	164	1614	480	3,95	0,83	6.38	4,78	5,55	+1,60
	9.	27 870		16,4	39,9	48,7	246	164	1626	900	5,43	1,14	6,38	6,57	5,24	—0,19
	10.	28 120		14,8	39,8	43,8	253	163	1608	700	6,04	1,27	6,37	7,31	5,10	—0,94
	11.	28 320	28 170	22,1	39,8	49,5	240	163	1605	780	4,15	0,87	6,37	5,02	5,50	+1,35
	12.	28 070		23,8	39,8	59,6	224	163	1636	520	5,82	1,82	6,37	7,64	4,55	—1,27
	13.	28 070		24,8	39,7	53,2	233	163	1614	860	5.42	1,13	6,35	6,55	5,22	—0,20
	14.	28 320		17,1	39,6	53,2	233	162	1612	410	3.04	0,79	6,34	3,83	5,55	+2,51
	15.	27 970		19,8	39,6	50,0	235	162	1601	690	4.64	0,98	6,34	5,62	5,36	+0,72
	16.	28 050	28 250	19,0	39,7	42,7	261	163	1629	740	5.69	1,20	6,35	6,89	5,15	—0,54
	17.	28 740		16,8	39,9	55,7	231	164	1629	1330	4,10	0,86	6,38	4,96	5,52	+1,42
	18.	28 690		12,5	39,7	49,6	242	163	1615	820	3,56	0,75	6,35	4,31	5,60	+2,04

Kotanalysen.

Datum	12. V.	14. V.
Menge . . .	300	350
Fixa . . .	59,57	28,95
Stickstoff . .	1,82	0,79
Fett . . .	14,9	14,31

Tägliche Durchschnittswerte der Stickstoffbilanz.

Zufuhr	Ausscheidung	Resorption	Retention	Kot-N.	Resorption in % der Zufuhr	Retention in % der Zufuhr	Kot-N.
6,37	5,90	5,31	0,47	1,06	83,36	7,38	16,64

Datum	Gewicht	Gewicht in fünftäg. Perioden	Zufuhr: Eiweiß animales	Zufuhr: Eiweiß gesamt	Zufuhr: Fett	Zufuhr: Kohlehydrate	Zufuhr: Kalorien aus Eiweiß	Zufuhr: Kalorien gesamt	Ausscheidung: Urin Menge	Ausscheidung: Urin Stickstoff	Ausscheidung: Kot Stickstoff	Stickstoffbilanz: Zufuhr	Stickstoffbilanz: Ausscheidung	Stickstoffbilanz: Resorption	Stickstoffbilanz: Retention
April 16.	32 040	32 040	17.3	41,9	51.5	261	172	1720	570	3,63	0,77	6,70	4,40	5,93	+2,30
17.	32 120		21.4	41.9	44,4	273	172	1706	440	4,37	0,91	6,70	5,28	5,79	+1,42
18	32 490		23.1	42.4	51.2	265	174	1736	660	5.73	1,21	6,78	6,94	5,57	—0,16
19.	32 580		16 7	41.6	37.2	295	171	1726	820	5.13	1,08	6.66	6,21	5,58	+0,45
20.	32 650		18.5	41.6	43.0	286	171	1743	1160	4,90	1,03	6,66	5,93	5,63	+0,73
21.	32 850	32 800	20.0	41.9	45,8	267	172	1693	700	4,02	0,84	6,70	4,86	5,86	+1,84
22.	32 910		20.6	41.6	41.5	280	171	1704	1000	4,20	0,88	6,66	5,08	5,78	+1,58
23.	33 270		23.1	42.4	51,2	265	174	1736	940	4.32	0,90	6,78	5,22	5,88	+1,56
24.	33 250		16.7	41.6	37.2	295	171	1726	820	4,71	1,62	6,66	6,33	5,04	+0,33
25.	32 910		15,9	42.6	48.6	274	175	1749	630	4.29	1,31	6,82	5,60	5,51	+1,22
26.	33 090	33 000	21.4	41.9	44.1	273	172	1706	690	4,71	0,99	6,70	5,70	5,71	+1,00
27.	32 990		21.8	42.2	59.4	247	173	1739	840	3,31	0.58	6,75	3,89	6,17	+2,86
28.	33 310		15.9	42 6	48,6	274	175	1749	620	3,22	1,07	6,82	4,29	5,75	+ 2,53
29.	33 180		20.6	41.6	11.5	280	171	1704	420	3.47	0,72	6,66	4,19	5,94	+2,47
30.	33 480		23,1	42,4	51.2	265	174	1736	650	3,09	0.65	6,78	3,74	6,13	+3,04
31.	33 520	33 520													

Kotanalysen.

Datum	24. IV.	25. IV.	26 IV.	27. IV.	28. IV.
Menge (frisch)	140	140	280	40	90
Fixa . .	26.85	28,00	35,66	8.88	17,61
Stickstoff . .	1,62	1,31	0,99	0,58	1,07
Fett . . .	9,92	8,69	9,02	2,74	2,53

Tägliche Durchschnittswerte der Stickstoffbilanz.

Zufuhr	Ausscheidung	Resorption	Retention	Kot-N.	Resorption in % der Zufuhr	Retention in % der Zufuhr	Kot-N.
6,72	5,18	5,75	1,55	0,97	85,57	23,07	14,43

X. Karoline Heiden.

Datum		Gewicht	Gewicht in fünftäg. Perioden	Zufuhr						Ausscheidung			Stickstoffbilanz			
				Eiweiß		Fett	Kohlehydrate	Kalorien		Urin		Kot	Zufuhr	Ausscheidung	Resorption	Retention
				animales	gesamt			aus Eiweiß	gesamt	Menge	Stickstoff	Stickstoff				
Juni	6.	32 570	32 570	15,2	42,4	46,0	262	174	1675	930	4,43	0,93	6,78	5,36	5,85	+1,42
	7.	32 710		21,4	42,5	50,7	254	174	1689	1100	5,64	1,19	6,80	6,83	5,61	—0,03
	8.	32 820		22,3	42,5	60,1	232	174	1684	950	8,20	1,72	6,80	9,92	5,08	—3,12
	9.	32 710		19,4	42,4	58,6	235	174	1682	870	5,99	1,25	6,78	7,24	5,53	—0,46
	10.	32 790		19,8	42,7	52,7	249	175	1687	1210	7,28	1,53	6,83	8,81	5,30	—1,98
	11.	32 550	32 550	22,3	42,5	60,1	232	174	1684	1080	7,71	1,62	6,80	9,33	5,18	—2,53
	12.	32 310		19,8	42,7	52,7	249	175	1687	740	5,69	1,20	6,83	6,89	5,63	—0,06
	13.	32 270		19,4	42,4	58,6	235	174	1682	970	5,75	1,21	6,78	6,96	5,57	—0,18
	14.	32 180		21,4	42,5	50,7	254	174	1689	1000	5,22	1,09	6,80	6,31	5,71	+0,49
	15.	32 210	32 210	19,7	46,7	53,2	243	192	1683	910	6,75	1,42	7,47	8,17	6,05	—0,70
	16.	32 180		23,5	46,9	52,4	247	193	1693	660	5,00	1,05	7,52	6,05	6,47	+1,47
	17.	32 290		21,1	46,9	60,4	230	193	1698	1300	4.66	0,28	7,52	4,94	7,24	+2,58
	18.	32 560		21,0	46,8	52,5	245	192	1686	920	2,99	0,63	7,50	3,62	6,87	+3,88
	19.	32 740		19,7	46,7	53,2	243	192	1683	860	4,23	0,89	7,47	5,12	6,58	+2,35
	20.	32 980	32 870	14,4	46,8	49,9	250	192	1683	1090	2.84	1,20	7,50	4.04	6.30	+3.46
	21.	32 900		23,5	46,9	52,4	247	193	1693	1280	4.33	0,91	7,52	5,24	6,61	+2.28
	22.	32 900		19,7	46,7	53,2	243	192	1683	820	5.02	1,05	7,47	6,07	6,42	+1,40
	23.	32 750		19,4	46,7	54,3	239	192	1678	790	4.39	0,92	7,47	5,31	6.55	+2.16
	24.	32 750		22,6	46,7	56,4	236	192	1686	920	3,40	0,71	7,47	4.11	6,76	+3,36
	25.	32 860	32 780	21,0	46,8	52,5	245	192	1686	1190	4,68	0,99	7,50	5.67	6.51	+1.83
	26.	32 720		14,4	46,8	51,5	248	192	1687	1130	3,11	0,65	7,50	3,76	6,85	+3,74
	27.	33 080		21,0	46,9	53,9	241	193	1683	1270	2,73	0,58	7,52	3,31	6,94	+4,21

(Fortsetzung von Nr. X.)

Datum		Gewicht	Gewicht in fünftäg. Perioden	Zufuhr						Ausscheidung			Stickstoffbilanz			
				Eiweiß		Fett	Kohlehydrate	Kalorien		Urin		Kot				
				animales	gesamt			aus Eiweiß	gesamt	Menge	Stickstoff	Stickstoff	Zufuhr	Ausscheidung	Resorption	Retention
	28.	33 310		23,5	46,9	52.4	247	193	1693	860	3,32	0,69	7,52	4,01	6.83	+3.51
	29.	33 340		14,4	46.8	49.9	250	192	1683	780	4,41	0.92	7,50	5.33	6,58	+2.17
	30.	33 280	33 530	19.4	46.7	54,3	239	192	1678	700	3,62	0,76	7 47	4.38	6.71	+3,09
Juli	1.	33 980		19.7	46.7	53.2	243	192	1683	1040	2.83	0,60	7.47	3.43	6,87	+4.04
	2.	33 810	33 810	16.9	42.7	50,4	252	175	1678	1010	3,86	0,81	6,83	4.67	6.02	+2,16
	3.	33 730		15,5	42.6	52,7	248	175	1680	—	4,67	0,98	6,82	5,65	5.84	+1,17
	4.	34 000		10,4	42,7	48.8	259	175	1689	—	4,67	0,98	6.83	5,65	5.85	+1.18
	5.	34 020		19,4	42,9	52,3	250	176	1689	-	4,67	0,98	6.86	5,65	5.88	+1.21
	6.	33 850		16.9	42.8	49,9	254	176	1680		4,67	0.98	6,85	5.65	5.87	+1.20
	7.	33 610	33 940	15,1	42.7	54.3	243	175	1677	—	4,67	0,98	6.83	5,65	5,85	+1,18
	8.	34 350		16.9	42,7	50,4	252	175	1678	—	4,67	0.98	6.83	5,65	5,85	+1,18
	9.	34 220		15.5	42.6	52,7	248	175	1680	670	5,08	1.07	6,82	6,15	5,75	+0.67
	10.	33 850		10.1	42.7	48,8	259	175	1689	1380	3.20	0.67	6,83	3,87	6.16	+ 2.96
	11.	34 140		15.5	42.6	52,7	248	175	1680	1140	4.43	0.93	6.82	5,36	5 89	+ 1,46
	12.	34 250	34 230	19.4	12,9	52,3	250	176	1689	1300	4,11	0,86	6.86	4.97	6.00	+ 1.89
	13.	34 310		16,9	42.8	49,9	254	176	1680	1010	4.62	0.97	6.85	5.59	5.88	+ 1,26
	14.	34 020		15.4	42.7	54,3	243	175	1677	850	2.62	0,55	6.83	3.17	6.28	+3,66
	15.	34 380		10,4	42,7	48,8	259	175	1689	670	3,50	0.74	6,83	4.24	6,09	+ 2,59
	16.	34 410		16.9	42.7	50.4	252	175	1678	780	3.33	0.70	6.83	4,03	6.13	+ 2.80
	17.	34 680	34 570	24.1	42,6	54.4	249	175	1700	920	5.11	0.28	6.82	6.18	6,54	+ 0,64
	18.	34 620		15.4	42,7	54.3	243	175	1677	1370	5,88	1.24	6.83	7.12	5.59	— 0.29
	19.	34 510		16,6	43,0	49.5	256	176	1686	930	4.51	0.95	6.88	5.46	5.93	+ 1.42

— 50 —

20.	34850		16.9	42.8	49.9	254	176	1680	860	6.56	1.20	6.85	7.69	5.6[illegible]	[illegible]
21.	34500		15.4	42.7	54.3	243	175	1677	740	5.13	1.08	6.83	6.21	5.75	+0.62
22.	34880	34 780	10.4	42.7	48.8	259	175	1689	860	4.19	0.88	6.83	5.07	5.95	+1.76
23.	34950		16.9	42.7	50.4	252	175	1678	1230	4.93	1.04	6.83	5.97	5.79	−0.86
24.	35020		18.4	42.6	51.2	250	175	1674	940	5.56	1.17	6.82	6.73	5.65	−0.09
25.	35000		20.3	42.6	52.5	251	175	1692	650	5.79	1.22	6.82	7.01	5.60	−0.19
26.	35000		19.4	42.9	52.3	250	176	1689	930	6.07	1.27	6.86	7.34	5.59	−0.48
27.	34850	34 850	16.9	42.8	49.9	254	176	1680	840	4.44	0.93	6.85	5.37	5.92	+1.48
28.	34710		16.6	43.0	49.5	256	176	1686	610	4.12	0.86	6.88	4.98	6.02	+1.90
29.	34940		19.4	43.6	52.2	251	179	1694	700	3.52	0.74	6.98	4.26	6.24	+2.72
30.	35020		21.3	43.6	52.5	251	179	1696	1580	4.17	0.87	6.98	5.04	6.11	+1.94
31.	35050	35 050													

Kotanalysen.

Datum	17. VI.	20. VI.
Menge . .	50	150
Fixa . . .	11.98	17.89
Stickstoff .	0.28	1.2
Fett . . .	2.85	3.57

Tägliche Durchschnittswerte der Stickstoffbilan

	Zufuhr	Ausscheidung	Resorption	Retention	Kot-N.	Resorption	Retention	Kot-N.
						in % der Zufuhr		
1. Periode	6.80	7.52	5.50	-0.72	1.30	80.88	—	19.12
2. Periode	7.49	4.86	6.66	2.64	0.83	88.91	35.25	11.09
3. Periode	6.85	5.53	5.92	1.32	0.93	86.42	19.27	13.58

Datum	Gewicht	Gewicht in fünftäg. Perioden	Zufuhr: Eiweiß animales	Eiweiß gesamt	Fett	Kohlehydrate	Kalorien aus Eiweiß	Kalorien gesamt
März 9.	9 240	9 240	11.1	21.6	30.2	102	89	788
10.	9 320		13.0	22.2	30.2	111	91	829
11.	9 330		13.0	22.2	25.9	126	91	847
12.	9 490		12.2	21.4	27.2	123	86	846
13.	9 500		10.4	20.4	35.2	103	84	832
14.	9 460	9 530	11.4	19.4	23.9	127	79	822
15.	9 620		11.7	22.0	33.6	107	90	841
16.	9 460		10.6	22.0	22.8	136	90	861
17.	9 540		13.0	22.2	30.2	111	91	829
18.	9 620		13.0	22.2	25.9	126	91	847
19.	9 670	9 670	13.1	23,0	30 4	109	94	822
20.	9 530		10.6	21.5	27.2	118	88	824
21.	9 560		12.3	21.4	29,9	113	88	829
22.	9 630		12.3	20.9	29.2	133	86	902
23.	9 560		12.3	23.0	22.5	135	94	855
24.	9 610	9 630	13.0	22.2	30.2	121	91	870
25.	9 720		13.0	22.2	25,9	126	91	847
26.	9 590		10.6	20.9	29,2	133	86	902
27.	9 860		16,0	25.3	32.1	127	104	922
28.	9 570		12,3	25.7	36 5	129	105	935
29.	9 550	9 520	14.3	25,3	33,7	125	104	930
30.	9 430		17.9	25,4	39.1	114	104	934
31.	9 380		14.1	27.1	45,7	112	111	997
April 1.	9 360		14,9	24.4	43.6	119	100	995
2.	9 520		16,7	30,5	44.9	107	125	982
3.	9 490	9 440	29.8	38.0	55.9	113	156	1140
4.	9 310		29.2	38.5	61.8	115	158	1204
5.	9 310		28,8	37,2	49,8	138	153	1181
6.	9 550		29,7	38,6	52,9	125	158	1162
7.	9 520		29,0	38,9	50,3	124	160	1137
8.	9 230	9 380	29,7	38,6	52,9	124	158	1162
9.	9 390		27,9	36,1	51,2	126	148	1139
10.	9 270		30,5	38,4	55,6	125	157	1186
11.	9 430		29,7	37,1	50,7	140	156	1200
12.	9 480		29.0	38,9	50.3	124	160	1137
13.	9 290	9 380	29,7	38,6	52,9	124	158	1162
14.	9 360		29,0	38.9	50.3	124	160	1137
15.	9 260		27,9	36.1	44,2	141	148	1139
16.	9 410		27,1	37,9	55,9	140	155	1251
17.	9 620		32,7	41,3	62,7	148	169	1355
18.	9 450	9 500	30,2	39.7	51.2	167	163	1324
19.	9 420		31,2	40,3	52,4	170	165	1347
20.	9 490		31.2	42,4	58,8	180	174	1457
21.	9 510		35,1	47,3	66,6	172	194	1518
22.	9 440		36,8	48,1	64,0	174	197	1505
23.	9 570	9 510	30.2	39,7	51,2	167	163	1324
24.	9 530		31,2	40,3	52,4	170	165	1347
25.	9 480		27.1	37,9	55,9	140	155	1251
26.	9 490		32,7	41,3	62,7	148	169	1355
27.	9 500		33,7	43.2	64,0	171	177	1474
28.	9 600	9 540	27,1	37.9	55,9	140	155	1251
29.	9 520		36,8	48,1	64,0	174	197	1505
30.	9 580		30.2	39,7	51.2	167	163	1324
31.	9 570							

XII. Johanna Berthe.

Datum		Gewicht	Gewicht in fünftäg. Perioden	Zufuhr						Ausscheidung			Stickstoffbilanz			
				Eiweiß		Fett	Kohlehydrate	Kalorien		Urin		Kot	Zufuhr	Ausscheidung	Resorption	Retention
				animales	gesamt			aus Eiweiß	gesamt	Menge	Stickstoff	Stickstoff				
Febr.	24.	13 770	13 770	13,0	28,4	33,9	174	116	1145	500	4,29	0,90	4,54	5,19	3,64	—0,65
	25.	13 620		14,9	30,1	31,7	222	123	1327	490	4,40	0,92	4,82	5,32	3,90	—0,50
	26.	13 770		15,7	27,8	51,5	175	114	1309	510	3,32	0,69	4,45	4,01	3,76	+0,44
	27.	13 560		9,7	26,4	36,4	235	108	1410	570	3,79	0,80	4,22	4,59	3,42	—0,37
	28.	13 660		13,5	31,0	50,7	196	127	1402	570	4,31	0,90	4,96	5,21	4,06	—0,25
März	1.	13 610	13 600	13,5	30,4	46,2	206	125	1400	420	4,56	0,96	4,86	5,52	3,90	—0,66
	2.	13 530		9,4	26,4	27,5	190	108	1144	380	4,15	0,87	4,22	5,02	3,35	—0,80
	3.	13 540		12,6	28,1	45,5	145	115	1132	740	3,45	0,72	4,50	4,17	3,78	+0,33
	4.	13 850		16,0	28,9	41,1	170	119	1200	610	3,66	0,77	4,62	4,43	3,85	+0,19
	5.	13 960		12,8	26,7	42,5	190	110	1283	550	3,71	0,78	4,27	4,49	3,49	—0,22
	6.	13 730	13 770	11,7	28,1	40,9	196	115	1300	400	4,35	0,91	4,50	5,26	3,59	—0,76
	7.	13 620		12,2	26,5	40,2	185	109	1243	400	3,32	0,69	4,24	4,01	3,55	+0,23
	8.	13 680		11,4	28,2	43,1	189	116	1290	430	2,59	0,55	4,51	3,14	3,96	+1,37
	9.	13 870		11,4	29,4	37,4	213	121	1343	470	3,29	0,69	4,70	3,98	4,01	+0,72
	10.	13 750		11,6	29,1	34,5	173	119	1190	450	3,94	0,83	4,66	4,77	3,83	—0,11
	11.	13 840	13 780	14,7	29,6	31,7	191	121	1200	450	2,68	0,57	4,74	3,25	4,17	+1,49
	12.	13 750		14,0	27,3	37,2	192	112	1245	400	4,70	0,99	4,37	5,69	3,38	—1,32
	13.	13 660		10,9	27,9	42,2	171	114	1210	490	3,94	0,34	4,46	4,28	4,12	+0,18
	14.	13 910		11,9	27,0	33,8	214	111	1302	640	3,08	0,65	4,32	3,73	3,67	+0,59
	15.	13 840		10,6	28,5	38,8	190	117	1259	720	3,53	0,75	4,56	4,28	3,81	+0,28
	16.	13 820	13 830	16,4	29,7	30,2	215	122	1283	490	4,99	0,69	4,75	5,68	4,06	— 0,93
	17.	13 820		11,6	29,1	34,5	192	119	1228	420	4,89	1,03	4,66	5,92	3,63	—1,26
	18.	13 770		14,7	29,7	36,9	182	121	1210	650	2,73	0,58	4,75	3,31	4,17	+1,44

(Fortsetzung von Nr. XII.)

Datum	Gewicht	Gewicht in fünftäg. Perioden	Zufuhr: Eiweiß animales	Eiweiß gesamt	Fett	Kohlehydrate	Kalorien aus Eiweiß	Kalorien gesamt	Ausscheidung: Urin Menge	Urin Stickstoff	Kot Stickstoff	Stickstoffbilanz: Zufuhr	Ausscheidung	Resorption	Retention
19.	13 940		13.3	29.8	44.2	170	122	1232	680	3,52	0,75	4.77	4,27	4,02	+0,50
20.	13 840		10.3	29.2	34.4	226	120	1565	440	3.38	0,71	4.67	4,09	3,96	+0.58
21.	13 870	13 870	18.8	33.6	75,4	176	138	1562	580	3.65	0,77	5,38	4,42	4,61	+0,96
22.	13 680		17.2	35.4	55.6	228	145	1597	430	4,84	1.02	5.66	5.86	4.64	0.20
23.	13 530		22.0	37.9	41.7	249	155	1564	520	5,71	0.47	6,06	6.18	5,59	—0.12
24.	13 580		23.0	40.2	54.4	224	165	1590	400	4,56	0.96	6.43	5.52	5,47	+0.91
25.	13 390		23.3	40.0	51.3	230	164	1585	440	6,33	1.32	6,40	7,65	5,08	—1,25
26.	13 580	13 570	21.7	41.1	43,0	249	169	1589	510	7,64	0.69	6,57	8,33	5,88	1,76
27.	13 730		36.5	48.1	56,8	241	197	1558	510	6,95	1.46	7,70	8,41	6,24	—0.71
28.	13 250		29.8	48.2	43.9	225	198	1540	580	6.43	1,34	7,71	7,77	6.37	0,06
29.	13 370		29.8	48.6	47.3	227	199	1568	410	6,68	1.40	7.78	8.08	6.38	—0,30
30.	13 510		33,0	48.2	56.3	219	198	1620	540	5,98	1.25	7,71	7.23	6.46	+0,48
31.	13 390	13 460	30.6	52.8	71.2	197	217	1686	450	6.65	1,40	8 45	8.05	7.05	+ 0.40
April 1.	13 480		34.9	47.1	63.5	210	193	1647	600	6,23	1.31	7.54	7.54	6.23	0
2.	13 530		39.1	49.6	51.0	242	203	1670	610	5,83	1.23	7.94	7.06	6.71	+0.88
3.	13 600		26.5	43.0	72.3	183	176	1597	600	7.11	0.90	6,88	8.01	5.98	—1,13
4.	13 500		31.5	44.4	75.8	221	182	1792	660	7.30	1.53	7.10	8.83	5.57	—1.73
5.	13 510	13 520	29.1	43.5	66,1	227	178	1727	570	6,56	1.38	6.96	7.94	5.58	—0.98
6.	13 560	13 560	14,3	27,3	53.7	229	112	1548	650	1,11	0,93	4.46	5.37	3.53	—0.91
7.	13 870		13.6	27.5	61.0	209	113	1537	500	4,18	0,87	4.40	5.05		
8.	13 610														

9.	13 410		14,3	27,2	57,7	216	112	1533	480	2,96	0,62	4,35	3,58	3.73	0,77
10.	13 580		16,1	27,8	61,6	196	114	1492	390	2,64	0,56	4,45	3,20	3,89	+1,25
11.	13 250	13 400	14,8	27,0	57,6	203	111	1481	420	4,07	0,85	4,32	4,92	3,47	—0,60
12.	13 360		13,6	27.5	61,2	209	113	1537	510	4.23	0.88	4.40	5,11	3.52	—0,71
13.	13 240		14.3	27.3	53,7	229	112	1548	400	4.18	0.88	4,46	5,06	3,58	—0.60
14.	13 410		13,6	27,5	61,2	209	113	1537	480	3,90	0.82	4.40	4,72	3.58	—0,32
15.	13 340		14.3	27,2	57,7	216	112	1533	450	4,35	0.91	4,35	5,26	3,44	—0,91
16.	13 660	13 660	12,1	31,0	62,3	270	127	1615	520	3,98	0,84	4,96	4,82	4,12	+0,14
17.	13 440		24.3	41,2	61,4	225	169	1663	640	5,63	1,19	6,59	6 82	5,40	—0.23
18.	13 550		28,0	41,2	71,2	239	169	1809	420	4,83	1,01	6,59	5,84	5,58	+0,75
19.	13 450		33,2	50,5	71,9	234	207	1835	460	6,27	1,31	8,08	7,58	6,77	+0,50
20.	13 510	13 510	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Kotanalysen.

Datum	13. III.	16. III.	23 III.	26. III.	3. IV.
Menge . .	60	70	50	65	65
Fixa . . .	5,04	10,18	6,09	11,12	13,76
Stickstoff .	0,34	0,69	0,47	0,69	0,90
Fett . . .	0,30	0,85	1,54	4,18	4,9

Tägliche Durchschnittswerte der Stickstoffbilanz.

	Zufuhr	Ausscheidung	Resorption	Retention	Kot-N.	Resorption in % der Zufuhr	Retention in % der Zufuhr	Kot-N. in % der Zufuhr
1. Periode	4,56	4.54	3,80	+0,02	0,76	83,33	0.44	16,67
2. Periode	7.02	7,31	5,87	— 0,29	1.15	83,62	—	16,38
3. Periode	4,41	4.69	3.59	—0,28	0.82	81,41	—	18,59
4. Periode	6.56	6.27	5,47	+0,29	1,09	83,38	4,42	16.62

Verhältnis von Kot-N. zu Urin-N. in Prozenten.

Jakobs.

Datum	1. VI.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Urin-N. .	2,12	2,89	2,86	4,70	3,60	4,19	3,36
Kot-N. . .	0,52	0,85	0,84	1,01	0,24	1,23	0,52
% . . .	24,53	29,41	29,37	21,49	6,67	29,36	15,48

Datum	10.	11.	12.	14.	15.	17.	18.
Urin-N. .	3,11	3,79	5,29	5,75	2,89	3,33	4,52
Kot-N. . .	0,90	1,80	0,90	1,19	0,57	0,98	1,15
% . . .	28,94	47,49	17,01	20,70	19,72	29,43	25,44

Datum	19.	20.	23.	26.	27.	28.	Durchschnitt
Urin-N. .	3,58	2 37	2,29	4,57	4.42	3,07	3,65
Kot-N. . .	0,99	1,16	1,01	1,04	1,48	1,32	0,99
% . . .	27.65	48,95	44,10	22,76	33.48	43,00	27.10

Liebreich.

Datum	12. III.	26.	27.	3. IV.	Durchschnitt
Urin-N. .	2,12	3,29	2,12	2,62	2,54
Kot-N. . .	0,57	0,92	0,61	0,69	0,70
% . . .	26,89	27,96	28,77	26,34	27,49

Heiden.

Datum	17. VI.	20.	Durchschnitt
Urin-N. .	4,91	6,64	5,77
Kot-N. . .	0,28	1,20	0,74
% . . .	5,70	18,07	12,81

Sturm.

Datum	6. III.
Urin-N. .	1,88
Kot-N. . .	0,32
% . . .	17,02

Sistig.

Datum	4.III.	8.	23.	25.	27.	3.IV.	Durchschnitt
Urin-N. .	3,39	2,91	3,88	4,04	4,86	3,28	3,73
Kot-N. . .	0,50	0,82	1,05	0,52	0,74	0,54	0,70
% . . .	14,75	28.17	27,06	12,87	15,23	16,46	18,77

Stratmann.

Datum	5. III.	22.	27.	Durchschnitt
Urin-N. .	3,38	3,22	2,64	3,08
Kot-N. . .	0,57	0,68	0,79	0,68
% . . .	16,86	21,12	29.92	22.08

Beck.

Datum	6 III.	10.	16.	26.	3. IV.	Durchschnitt
Urin-N. .	2,84	2,84	4,61	4,57	3,50	3,67
Kot-N. .	0,36	0,51	0,31	0,82	0,83	0,57
% . . .	12.68	17,96	6,72	17,94	23,71	15,53

Pohl.

Datum	12. V.	14.	16.	Durchschnitt
Urin-N. .	3,97	1,95	5,35	3,76
Kot-N. . .	1,11	0,26	0,62	0,66
% . . .	27,96	13,33	11,59	11,55

Räde.

Datum	12. V.	14.	Durchschnitt
Urin-N. .	5,82	3,02	4,42
Kot-N. . .	1,82	0,79	2,30
% . . .	31,27	26,16	29,50

Kammhoff.

Datum	24. IV.	25.	26.	27.	28.	Durchschnitt
Urin-N. .	4,71	5,29	4,71	5,31	3.22	4,65
Kot-N. . .	1,62	1,31	0,99	0,58	1,07	1,11
% . . .	34,39	24,76	21,02	10,92	33,23	23.87

Berthe.

Datum	13. III.	16.	23.	26.	3. IV.	Durchschnitt
Urin-N. .	2,88	4,05	3.71	2,64	3,11	3.28
Kot-N. . .	0,34	0,69	0,47	0,69	0,90	0.62
% . . .	11,81	17,04	12,67	26,14	28,94	18.85

Die Prozentzahlen der 11 Kinder addiert und durch 11 dividiert ergibt als Durchschnittswert $\frac{231}{11} = 21$, d. h. der Kotstickstoff beträgt 21% des Urinstickstoffs.

Übersicht
über den Gehalt der Nahrung an animalem Eiweiß.

Name	Gesamt-Eiweiß	animales Eiweiß	in Prozenten
Liebreich	1128,4	445,3	39.5
Jakobs	1354.5	571,1	42,2
Stratmann	1537.4	618.6	40.2
Sturm	985,6	442,4	44.9
Sistig	1446,5	637,2	44,1
Beck	1470,6	648.4	44.1
Pohl	690,0	315,4	45,7
Räde	716,8	344,9	48.1
Kammhoff	630,2	296,1	47.0
Heiden	2419,0	998,8	41,3
Spiegel	2332,9	1176.0	50,4
Berthe	1852,5	1006,0	54,3

Durchschnitt in % des Gesamt-Eiweißes: $\frac{541.8}{12} = 45{,}15$.

Bemerkungen zu den einzelnen Fällen.

I.

Otto Liebreich, ein 3½jähriger Knabe, wurde am 10. XII. 05 nach abgelaufenem Keuchhusten und überstandener Pneumonie (?) wegen Angina lac. und Stomatitis aphthosa aufgenommen, überstand im Hospital Masern (Exanthem 31. XII. 06) und war dann vom 20. I. 07 ab fieberfrei (am 31. I., 9. und 11. II. 37,6°). Am 21. II. subkutane Injektion von 2 dmg Tuberkulin Alt — ohne Reaktion. L. befand sich 41 Tage im Stoffwechselversuch und erhielt ca. 10% der Gesamtkalorien mehr an Fett und Kohlehydrat, als nach Siegert nötig, so daß hierin der Bedarf überschritten wurde. Ernährungszustand zu Beginn mäßig.

1. Periode (17 Tage): normale N-zufuhr; Zunahme 690 g
2. „ (13 „): 10% weniger Eiweiß; „ 320 g
3. „ (11 „): normale N-Zufuhr; „ 400 g

L. lag während des Versuches tagsüber nicht zu Bett, war von Natur wenig lebhaft.

II.

Agnes Jakobs, 7 Jahre alt, grazil gebautes, dürftig genährtes Mädchen (15 kg!), war von Anfang 07 wegen Pneumonie bis 3. II. im Hospital und wurde am 3. V. wegen beiderseitiger Otitis media und Bronchitis mit Temperaturen bis 41° wieder aufgenommen. Lytischer Abfall. Bis 18. V. Temperaturen bis 38°. Am 20. V. Beginn des Versuches, der 41 Tage umfaßte. Am 21. V. Temperaturzacke bis 38° (Angina?), am 22. und 23. Temperatur normal, am 24. Zacke bis 38,8°, von da an während des ganzen Versuches normale Temperatur. Während der 1. Versuchsperiode (Eiweißwerte dem Gewicht entsprechend) schwankte das Gewicht innerhalb kleiner Grenzen, ein entschiedener Anstieg ist, wenn auch etwa 100 g Zunahme herauszurechnen sind, nicht zu bemerken, woran z. T. die unregelmäßige Temperatur schuld ist, deren Schwankungen freilich im N-gehalt des Urins nicht so deutlich zum Ausdruck kommen wie in anderen Fällen. Sicherlich ist aber auch die Eiweißzufuhr für ein Kind von 7 Jahren mit stark zurückgebliebenem Körpergewicht zu gering angenommen; daher er-

hielt J. in einer zweiten Periode (31 Tage) Eiweißwerte wie ein Kind von 18 kg; die Kalorienzufuhr war schon von vornherein nach 18 kg berechnet worden. Von dem Tage der erhöhten Eiweißdarreichung an setzte ein entschiedener dauernder Gewichtsanstieg ein, der zu einer Zunahme von mehr als 1 kg in 31 Tagen führte. Die durchschnittliche tägliche Stickstoffretention stieg dabei um 5 % der Zufuhr und fast um 70 % der früheren Retention. Auch die Resorption stieg im Vergleich zu der ersten Periode.

III.

Gertrud Stratmann wog zu Beginn des Versuchs mit 8 Jahren 17,6 kg und sah dementsprechend schmal und blaß aus. Aufnahme am 15. II. 07 wegen Infiltration der rechten Lungenspitze. 18. II. Injektion von 2 dmg Tuberkulin Alt: Temperatur am 19. II. abends: 38,4°. 21. II. Injektion der doppelten Dosis; Temperatur abends: 38°. Temperatur sonst normal, außer am 20. III. (38°) und am 21. III. (37,5°).

St. erhielt in der ersten Periode (17 Tage) dem Gewicht entsprechende Eiweißwerte, während die Kalorien etwa einem Kinde von 24 kg entsprachen mit Rücksicht auf den Gesundheitszustand und den eigentlichen Zweck des Hospitalaufenthaltes des Mädchens. An zwei Tagen (28. II. und 1. III.) wurden exzessive Kalorienmengen gereicht, und es zeigte sich, daß das Mädchen diese Nahrungsquanten ohne Beschwerden vertrug und dabei erheblich zunahm. Auch bei geringerer Kalorienzufuhr reichte der Stickstoffgehalt der Nahrung aus, um eine tägliche Retention von 1.33 g N im Durchschnitt und eine Zunahme von ca. 1200 g in 17 Tagen zu erzielen.

Um den Schwellenwert des Stickstoffbedarfs zu eruieren, wurden in einer zweiten Periode (21 Tage) dem Kinde ca. 20% Eiweiß abgezogen bei gleichbleibender Kalorienzufuhr. Das Gewicht nahm dabei ständig weiter zu bis zum 26. III., von da an blieb es stehen, um erst in der dritten Periode (11 Tage), in der die Eiweißmenge der ersten Periode verabreicht wurde, wieder anzusteigen.

Die N-retention war in der ersten Periode am größten, sank um 50 % in der zweiten und stieg in der dritten wieder

an. Die Resorption war in der ersten und dritten Periode gleich, in der zweiten absolut ziemlich, prozentualiter, wie zu erwarten, nur wenig herabgesetzt. Aus diesem Verhalten ist zu folgern, daß die Eiweißwerte der 1. und 3. Periode etwa dem Bedarf entsprachen, die der 2. Periode unter der Schwelle lagen. Die anfängliche Zunahme in der 2. Periode braucht nicht zu verwundern, da der Organismus stets einige Zeit braucht, um sich auf eine veränderte Nahrungszufuhr einzustellen, eine Tatsache, die am Körpergewicht und an der N-ausscheidung immer zu beobachten ist.

IV.

Margarete Sturm, ein von klein auf schwächliches Mädchen von 9 Jahren und einem Gewicht von 21½ kg, war schon mehrfach im Hospital wegen Polyarthritis, Endokarditis, Chorea, die von Zeit zu Zeit rezidivieren, behandelt worden. Am 17. XII. 06 wurde St. wegen der gleichen Erkrankungen wieder aufgenommen. Die Krankheitserscheinungen klangen ab, seit dem 30. I. stieg die Temperatur nicht über 37,4° und bewegte sich vom Beginn des Versuches (24. II.) bis zum 19. III. zwischen 36,0 und 37,2°. Am 20. III. setzte eine Angina mit folgenden Temperaturen ein: 20. III. = 38°, 38,2°; 21. = 37,4°, 39°; 22. = 37,6°, 37,9°; 23. = 38,1°, 37,8°; 24. = 38,7°, 39,7°. An diesem letzten Tage gesellte sich eine Pleuritis und Perikarditis exsudativa hinzu, die dem Versuche ein Ende machten. Das Mädchen genas übrigens und wurde am 14. V. entlassen, natürlich mit Diätvorschriften. Das Gewicht am 4. IV. betrug 21 470 g, am 27. IV. 21 850 g, am 11. V. 23 350 g. Am 30. VII. sah ich das Mädchen wieder; es sah leidlich aus und wog 24 620 g.

1. Periode (18 Tage), Eiweißzufuhr dem Gewicht entsprechend, Gesamtkalorien um ca. 10% über Bedarf erhöht. Gewichtszunahme ca. 2 kg.

2. Periode (11 Tage), Eiweißzufuhr um 10% niedriger. Kalorien wie bisher. Das Gewicht nahm bis zum 19. auffallend zu, was bei dem herzkranken Mädchen wohl z. T. auf eine klinisch nicht ausgesprochene Wasseraufspeicherung zurückzuführen war; die Urinmengen vom 16. bis 18. III. waren

recht gering. Die reichliche Harnentleerung am 19. III. trug zu dem starken Gewichtsabsturz am 20. bei, ebenso die Konsumption des Körpers durch das an diesem Tage beginnende Fieber, dessen Wirkung auf den Stoffwechsel sich in den erhöhten N-ausscheidungen im Urin zu erkennen gab. Trotz des Fiebers stieg das Gewicht infolge Exsudatbildung am 23. III. wieder an.

V.

Anna Sistig, ein 22 kg schweres Mädchen von 9 Jahren, sah bei ihrer Aufnahme am 15. II. 07 (Angina lacun.) ziemlich anämisch aus, ist aber ganz kräftig entwickelt. Der Stoffwechselversuch, der am 24. II. begonnen und über 42 Tage fortgesetzt wurde, blieb von Temperatursteigerungen u. dgl. gänzlich unbeeinflußt.

1. Periode (18 Tage). Eiweißzufuhr dem Gewicht entsprechend, Kalorien ca. 10 % über Bedarf: Gewichtszunahme ca. 1 kg.

2. Periode (13 Tage), Eiweißzufuhr um 10 % herabgesetzt. Kalorienzahl unverändert. Gewicht nahm anfangs gut zu, doch flachte die Kurve in der zweiten Hälfte — analog dem Fall III — ab. Immerhin war ein steter Anstieg bei Betrachtung der ganzen Periode zu erkennen, so daß man annehmen darf, daß die Eiweißmenge eben gerade noch ausreichte.

In der dritten Periode (11 Tage), in der wiederum die Eiweißdosis der ersten Periode gegeben wurde, sank das Gewicht zunächst um ein geringes ab, stieg aber dann mit einigen auf Urin- und Kotverhältnisse zu beziehenden Schwankungen bis auf etwa 24 kg.

Die Stickstoffretention ist in diesem Falle besonders interessant, weil sie in deutlicher Weise zeigt, daß die Gewichtszunahme in der 2. Periode nicht auf Stickstoffansatz, sondern auf Fettaufstapelung zu rechnen ist: es werden täglich durchschnittlich 0,08 g Stickstoff, d. h. 1,65 % der Zufuhr, in der 1. und 2. Periode dagegen 1,43 g Stickstoff (24,7 % der Zufuhr) und 1,28 g Stickstoff (21,96 % der Zufuhr) retiniert. Es ist erstaunlich, daß eine so geringfügige Änderung in der Kost, wie sie durch Verminderung des Eiweißes um 10 % und Ersatz der ausfallenden

Kalorien durch Fett und Kohlehydrate getroffen wurde, einen so tiefgreifenden Einfluß auf die Stickstoffbilanz äußert. Die Folgerungen aus dieser Beobachtung dürften geeignet sein, auf die Beeinflussung des gesamten Stoffwechsels selbst durch im Leben nicht merkbare Diätänderungen ein ganz besonderes Licht zu werfen.

Die Eiweißresorption ist in den drei Perioden, wie zu erwarten, gleich groß.

VI.

Wilhelm Beck, ein kräftiger, gut entwickelter Knabe von 8 Jahren, verfügte bei Beginn des Versuches über ein Körpergewicht von 24 kg. Am 18. I. 07 war er wegen Bronchopneumonie aufgenommen worden, kritisierte in der Nacht vom 22. zum 23. I. und erkrankte im Hospital am 11. II. an einer fieberhaften Otitis media purulenta. Bis zum 23. II. wurde der Knabe völlig gesund, so daß das Atemgeräusch durchaus rein war und blieb. Auf zwei Tuberkulininjektionen (7. II. 5 dmg, 8. II. 1 mg) erfolgte keine Reaktion.

Während des Versuches, der sich über 42 Tage erstreckte, hatte B. eine etwa 1 Woche (21. bis 28. III.) dauernde Angina lacunaris mit Temperaturen bis 38,8° zu überstehen. Temperaturen: 22. III. 37,4°, 37°; 23. III. 37,3°, 37,8°; 24. III. 36,8°, 38,8°; 25. III. 37,4°, 38,4°; 26 III. 37,3°, 37,8°; 27. III. 37,4°, 37,1°; 28. III. 36,8°, 37,2°. Der Einfluß des fieberhaften Zustandes auf den Eiweißstoffwechsel ist aus der Tabelle ersichtlich: die N-ausscheidung im Urin ist in den Fiebertagen verhältnismäßig hoch.

Auffällig ist die hohe N-ausscheidung zu Beginn des Versuches, die zu stark negativer Stickstoffbilanz führt, eine Erscheinung, die als Folge der plötzlich herabgesetzten Eiweißzufuhr anzusehen und in den meisten Fällen wahrzunehmen ist.

1. Periode (18 Tage), Eiweißquantum dem Gewicht entsprechend, Kalorien um 5 % den Bedarf überschreitend, Zunahme ca. 1 kg.

2. Periode (13 Tage), Eiweißzufuhr um 20 % herabgesetzt, Gesamtkalorien wie bisher. Das Gewicht schwankt ohne Ten-

denz, erreicht freilich (trotz geringer Temperaturen bis 37,7 °, die auf leichte Angina zurückzuführen sind) die Höhe von 25¼ kg, bleibt dann einige Tage stehen und fällt auf 24½ kg wieder ab. Die ganze Periode bedeutet einen Verlust von ca. 200 g, oder, wenn man diesen Verlust als physiologische Schwankung betrachten will, jedenfalls Stillstand. Das ungünstige Fazit ist zweifellos auf Rechnung der Angina zu setzen, die in die zweite Hälfte der Periode fiel.

3. Periode (11 Tage). Nach Siegert ist die für ein Gewicht von 25 kg normale Eiweißmenge 37,6 g. Gegeben wurden nur 5,83 g N im Tagesdurchschnitt, d. i. 36.4 g Eiweiß, also 3,3 % zu wenig. Trotzdem stieg das Gewicht nach dem Abklingen der Angina (28. III.) sofort wieder an und blieb mit geringen Schwankungen auf ca. 25 kg stehen, was eine Zunahme von etwa ¼ kg bedeutet.

VII und VIII.

Pohl und Räde waren zwei normal entwickelte Mädchen in gutem Ernährungszustande, was die Gewichte beweisen: Pohl über 25½ kg, Räde über 27¾ kg bei einem Alter von ungefähr 10 Jahren. Beide wurden 18 Tage im Versuch gehalten und mit den ihrem Gewicht entsprechenden Eiweißquanten und Gesamtkalorien genährt. Der Erfolg war, daß Pohl ca. ¾ kg, ja wenn man die letzte Gewichtszahl gelten läßt, sogar 1 kg, Räde ca. ½ kg zugenommen hatte. Die Kinder waren sehr munter und liefen den ganzen Tag umher.

IX.

Robert Kammhoff, ein dürftig entwickelter Knabe von schwächlichem Körperbau und ziemlich blasser Hautfarbe, kam am 29. III. wegen Enuresis und Otorrhöe in die Poliklinik. Am 15. IV. wurde er zum Stoffwechselversuch aufgenommen; die Otorrhöe war noch nicht ganz beseitigt. Alter 13½ Jahre, Gewicht 32 kg. Während des Versuches, der 15 Tage dauerte, hat K. nur einmal nachts ins Bett genäßt (21./22. IV.). Der N-gehalt des Urins wurde in diesem Falle durch Interpolation berechnet. Eiweiß- und Kalorienzufuhr dem Gewicht entsprechend; Zunahme 1½ kg.

X.

Karoline Heiden stammt aus tuberkulös belasteter Familie und wurde am 27. II. 07 wegen einer Infiltration der rechten Spitze und diffuser Bronchitis aufgenommen. Der Panniculus adiposus war recht gut, der Thorax wie auch Knochen- und Muskelsystem gut entwickelt, die Gesichtsfarbe aber blaß und die Schleimhäute anämisch. Am 4. III. Injektion von 2 dmg, am 6. III. von 5 dmg und am 8. III. von 5 dmg Tuberkulin Alt; Temperatursteigerung bis 37,6 °. Am 16. III. wurde 1 mg injiziert, worauf die Temperatur bis 38,5 °, am 17. bis 38,6 ° in die Höhe ging. Das Mädchen wurde am 24. III. entlassen, am 3. VI. aber wieder aufgenommen, weil es „immer weniger werde und viel huste". Am 11. VI. wurde die kutane Tuberkulinprobe nach v. Pirquet mit positivem Ausfall angestellt. Während der Dauer des Versuches war keine Temperatursteigerung zu konstatieren. Im Sputum keine Tuberkelbazillen.

Trotz dieser Anamnese nahm H. im Versuch gut zu, ein Zeichen, daß die Tuberkulose sich nicht in einem konsumierenden Stadium befand.

1. Periode (9 Tage), Eiweiß- und Kalorienzufuhr dem Gewicht entsprechend; Gewicht sinkt ständig bei starker N-ausscheidung im Urin um ca. 400 g ab.

2. Periode (17 Tage), Eiweißzufuhr um 10 % erhöht, Kalorien wie bisher. Das Gewicht steigt ständig und erheblich an.

3. Periode (29 Tage), Eiweißwerte wie in der 1. Periode, Kalorien wie bisher. Das Gewicht steigt um etwa $1^1/_4$ kg weiter an — wider Erwarten, da es bei gleicher Diät in der 1. Periode abgesunken war.

Vom 3. bis 8. VII. sind die N-werte des Urins interpoliert.

XI und XII.

Die beiden Kinder Spiegel und Berthe gehören in eine Abteilung, da beide manifest tuberkulös sind.

Wilhelm Spiegel, ein dickes, überfüttertes*), schwer rhachitisches Kind von $2^1/_4$ Jahren, war vom 26. XI. 06 bis 9. I. 07

*) Sp. erhielt täglich $1^1/_2$ Liter Milch, 1 Ei, Brötchen q. s., für 10 Pf. Zwieback.

wegen Rhachitis und Bronchopneumonie in Hospitalbehandlung und wurde am 15. II. neuerdings wegen Bronchitis aufgenommen. Tuberkulininjektionen von 2 und später 5 dmg führten zu Temperatursteigerungen bis 38,1°. Im Verlaufe des Versuches hatte Sp. öfter Temperaturen bis 37,4°, 37,7°, ja 38°.

Sp. erhielt zuerst 18 Tage lang an Eiweiß ca. 10% weniger, als dem Gewicht entsprach, bei normaler Kalorienzufuhr. Dabei war ein Anstieg des Gewichtes um ca. 350 g zu konstatieren. Vom 27. III. ab erhielt Sp. die seinem Gewicht entsprechenden Eiweißwerte mit dem Erfolge, daß das Gewicht um ¼ kg zurückging. Nunmehr wurde die Eiweiß- wie die Kalorienzufuhr um ca. 33⅓% gesteigert, ohne daß in weiteren 14 Tagen eine Gewichtszunahme eintrat. Sie blieb auch aus, als die Eiweiß- und Kalorienzufuhr nochmals beträchtlich erhöht wurde. Während der ganzen 54 Tage umfassenden Beobachtung gewann Sp. nur etwa 300 g. Das Befinden war subjektiv dauernd gut — trotz der schweren Rhachitis und der Tuberkulose: das Kind sah wohl aus und war auch geistig so mobil, daß es den andern kleinen Patienten viel Freude machte. Urin und Kot konnten nicht quantitativ aufgefangen werden und wurden nicht kontrolliert.

Johanna Berthe, die 55 Tage im Versuch war und mit einem Defizit entlassen wurde, bot folgende Anamnese dar. Im Alter von vier Jahren wurde sie wegen Skrofulose und Bronchitis zum ersten Male aufgenommen am 6. IV. 06 und verblieb bis zum 4. V. im Hospital. Auf eine Tuberkulininjektion von 1 mg am 12. IV. 06 reagierte sie mit Temperatursteigerung bis 39,3°. Am 15. II. 07 wurde B. wegen Pedikuli und Ekzema kapitis wieder aufgenommen; sie war sehr mager, blaß und schwächlich. Am 21. II. leichte Angina (37,8°). Am 19. III. wurden ihr 3 dmg Tuberkulin Alt ohne Reaktion, am 21. III. 1 mg mit Reaktion (38,5°) injiziert. Von da ab bis zu Ende des Versuchs keine Temperatursteigerungen.

1. Periode (25 Tage), Eiweißwerte dem Gewicht entsprechend, Kalorien um ca. 20% zu hoch bemessen. Von einer Zunahme kann nicht die Rede sein. Das Mädchen lag meist zu Bett, war aber außerordentlich lebhaft.

2. Periode (16 Tage), Eiweißwerte beträchtlich erhöht (bis um 54%), ebenso Kalorien. Effekt: geringe Gewichtsabnahme.

3. Periode (10 Tage), Eiweißzufuhr auf den Durchschnittswert der 1. Periode bei hochbleibenden Gesamtkalorien herabgesetzt. Effekt: geringe Gewichtsabnahme.

4. Periode (4 Tage). Auch dieser letzte Versuch, durch überreichliche Nahrungszufuhr Zunahme zu erzielen, konnte nicht einmal die Abnahme aufhalten.

Ergebnisse.

Zweifellos hat J. Forster in Straßburg Recht, wenn er in der Münch. med. Wochenschr., 1907, Nr. 49, es für ratsam erklärt, „einen kräftigen Eiweißumsatz zu unterhalten und sich nicht auf das physiologische Mindestmaß zu beschränken, mit dem in einem gegebenen Falle das sogen. Stickstoffgleichgewicht erhalten werden kann", aber ebenso zweifellos ist es Pflicht, einem Eiweißkonsum entgegenzutreten, der den Bedarf um 50%, in sehr vielen Fällen noch weit mehr überschreitet und — da uns hier das Kindesalter besonders interessiert — nach dem Urteile unserer kritischsten Pädiater eine Krankheitsquelle ersten Ranges darstellt. Die vorstehenden Versuche haben gelehrt, daß die Siegertschen Zahlen Werte darstellen, die ein gutes Gedeihen des kindlichen Organismus garantieren, indem sie nicht nur zu Stickstoffgleichgewicht, sondern zu Eiweißansatz führen, also noch immer oberhalb der Schwelle des Bedarfs liegen. Unsere Versuche sind freilich insofern nicht ganz rein, als wir unser Augenmerk besonders auf den Eiweißstoffwechsel richteten und in der Zahl der Gesamtkalorien die Siegertschen Werte wenigstens in der Mehrzahl der Fälle um 10 bis 20% — aus früher angegebenen Gründen — überschritten, so daß die meisten Versuchskinder in geringem Grade gemästet wurden. Auch wurde, wie schon erwähnt, das Verhältnis des Fettes zu den Kohlehydraten nicht peinlich innegehalten.

Trotzdem waren die Nahrungsmengen so bemessen, daß wir anzunehmen berechtigt sind, daß im allgemeinen die Kinder

zu Hause bedeutend mehr erhalten, entsprechend der auch in armen Bevölkerungsschichten verbreiteten Auffassung, daß man einem Kinde nie genug in den Mund stopfen könne.

Wir wissen genau, daß in praxi keine Hausfrau die Siegertschen Werte bei der Aufstellung ihres Speisezettels peinlich beachten wird und daß es niemandem schaden wird, wenn die Siegertschen Zahlen um ein gut Teil überschritten werden, denn selbst bei einer gröblichen Überschreitung kommt man noch lange nicht zu dem üblichen Eiweißkonsum. Der Schwerpunkt der Siegertschen Tabelle liegt vielmehr in der Lösung der akademischen Frage des Eiweißbedarfs, sowie in der Bedeutung, welche die Tabelle für die Prophylaxe, Pathologie und Therapie eines zirkumskripten Krankheitsbildes des Kindesalters, wenn man so will, des Eiweißnährschadens, aber auch für die Regulierung der zu mannigfachen pathologischen Erscheinungen führenden falschen Diät des Erwachsenen hat. Diese Krankheitsbilder – das spezifische des Kindes und die wechselnden und verschiedenartigen der Erwachsenen — werden in ihrer Genese erklärt durch die Therapie: richtiges Kostregime in Anlehnung an Siegerts Tabelle führt zur Heilung. In dieser Kostordnung ist das Schlagwort ein uraltes: gemischte Kost! Viel Vegetabilien im Verhältnis zu den Animalien. Das Eiweiß sei im Durchschnitt zu etwa 50% vegetabilen Ursprungs*). Die Verdaulichkeit des vegetabilen Eiweißes ist genau so groß wie die des animalen, es kommt nur auf die Zubereitung an. Die tierische Zelle entbehrt der harten und festen Membran, die die pflanzliche Zelle umgibt. Der Inhalt der letzteren ist also für die Verdauungssäfte schwer zugänglich, darin liegt das Geheimnis. Die Artfremdheit des Eiweißes tut nichts zur Sache. Auch tierisches Eiweiß wird, wie Abderhalden, Rona u. a. gezeigt haben, total abgebaut und erst seine Bausteine im Organismus zur Synthese des adäquaten Eiweißmoleküls verwandt.

Sehr wichtig ist natürlich das Verhältnis der Nahrungskomponenten zu einander. Unsere Beobachtungen haben zur Genüge dargetan, daß ein Gehalt der Nahrung an Eiweiß von

*) E. Müller (60): 24,4%!

10% der Gesamtkalorien, wie ihn Siegert an Stelle der bisher üblichen 17% fordert, durchaus ausreicht, um nicht nur N-gleichgewicht, sondern N-retention zu erzielen. Unterschreitungen der Siegertschen Zahlen werden in den meisten Fällen zu Gewichtsstillstand oder -abnahme führen, Überschreitungen sind unnötig, in exzessivem Grade (bis zur Annäherung an die jetzt üblichen Werte) schädlich. In dieser Folgerung aus den Versuchen können die Gewichtsschwankungen nicht irre machen; Kotmenge und -beschaffenheit, Urinmenge bedingen Schwankungen bis zu ½ kg u. m., bei Erwachsenen sogar bis zu 2 kg.

Die Resorptionsverhältnisse für Eiweiß sind bei unseren Versuchskindern auffallend gleichmäßig: resorbiert werden im Durchschnitt 83 bis 85 % der Zufuhr. Diese Zahl stimmt mit dem Ergebnis der Untersuchungen von E. Müller (60) gut überein. Dieser Autor untersuchte 32 Kinder auf ihren Eiweiß- und Kraftstoffwechsel je sechs Tage lang bei gemischter Kost, deren Eiweißgehalt 13,8 % (!) der Gesamtkalorien betrug, und fand eine Resorption von 87% des zugeführten Eiweißes.

Wir haben zwei Kinder erfolglos ernährt, Berthe und Spiegel; beide erwiesen sich als tuberkulös. Alle Versuche, das Gewicht der beiden Kinder in nennenswertem Maße zu heben, mißlangen vollständig. Weder die Diät nach Siegerts Zahlen, noch eine Erhöhung der Eiweiß-, der Fettzufuhr bis zu mehr als den üblichen Werten vermochte eine Zunahme zu erzielen, trotzdem die Kinder dauernd zu Bett gehalten wurden. Die Tabellen der Berthe zeigen, daß die Ausscheidung des Stickstoffs immer etwa der Einfuhr entsprach, in der zweiten und dritten Periode um ein geringes größer war. Nur in den vier Tagen der letzten Versuchsperiode, in der extreme Eiweißmengen gegeben wurden, trat eine geringe, wahrscheinlich rein zufällige Stickstoffretention ein. Daß diese rein zufällig gewesen sein muß und bei weiterer gleichbleibender Eiweißzufuhr voraussichtlich wieder ins Gegenteil umgeschlagen wäre, glaube ich daraus schließen zu dürfen, daß vorher an einer Reihe von Tagen mit annähernd gleichen Gesamtkalorien

und extremer Eiweißzufuhr eine im Durchschnitt negative Bilanz und Abnahme des Gewichtes erzielt wurde. Leider konnte die Beobachtung des Kindes nicht fortgesetzt werden, da die Eltern es nicht länger im Hospital lassen wollten.

Bei Spiegel liegen die gleichen Verhältnisse vor. Eine Gesamtzunahme von $^1/_4$ kg in 54 Tagen kann nicht als „Erfolg" angesehen werden, wenn man bedenkt, daß die Diät die verschiedensten Variationen vom normalen bis maximalen Eiweiß- und Fettgehalt durchlief.

Der Mißerfolg bei diesen beiden Kindern ist insofern interessant, als man daraus folgern darf, daß diejenigen Fälle, die weder auf die Siegertsche Normalkost noch auf jede andere Diätanordnung mit Zunahme reagieren, als verdächtig auf Tuberkulose angesehen werden dürfen — eine Folgerung, die freilich nur eine Bestätigung der empirisch längst festgestellten Tatsachen enthält.

Ein drittes Kind mit Tuberkulose war Karoline Heiden. Das Verhalten dieses Mädchens scheint die vorstehenden Ausführungen zu dementieren, da es bei normaler Kost dauernd erheblich zunahm. In der ersten Periode ging freilich das Gewicht bei normaler Diät bergab, aus Gründen, die mit Sicherheit kaum angegeben werden können, aber doch wohl in der in fast allen Fällen beobachteten „Einstellungsreaktion" auf geringere Eiweißzufuhr sowie im Wasserstoffwechsel, vielleicht auch in der Bronchitis, wegen der H. gebracht wurde, oder in der Nachwirkung von Schädlichkeiten, die schon zu Hause den Körperbestand nach Angabe der Mutter reduziert hatten, zu suchen sind. In der Folgezeit nahm das Mädchen zunächst bei um 10 % erhöhter, sodann bei wieder auf die alte Ration zurückgesetzter Eiweißdosis zu und zwar in 46 Tagen um etwa $2^3/_4$ kg, d. h. täglich um ca. 60 g.

Daß H. tuberkulös war, wurde durch die Anamnese, den physikalischen Befund, sowie durch den positiven Ausfall der Tuberkulinreaktionen erwiesen. Befinden und Aussehen (abgesehen von einem anämischen Teint, der sich erst im Laufe des Aufenthaltes besserte) waren aber durchaus befriedigend; das Mädchen verfügte über eine gute Körperkraft, war geistig und körperlich recht rege, mit einem wohlentwickelten Fett-

polster, straffer Muskulatur, gut gebautem Thorax etc. ausgestattet — kurz, kein Mensch hätte bei dem Kinde auf den Adspektus hin eine Tuberkulose vermutet. Die Tuberkulose war eben ausgeheilt, die Herde fest umkapselt und eine Beeinflussung des Stoffwechsels durch die Tuberkulose ausgeschlossen. Daß trotzdem die Tuberkulinreaktionen positiv ausfielen, braucht nicht zu verwundern; denn daß die Pirquetsche Reaktion überhaupt je positiv ausfällt, beweist zur Genüge, daß — vorsichtig ausgedrückt — eine allgemeine Alteration der biologischen Zellbeschaffenheit unter dem Einflusse der Tuberkelbazillen eintreten muß, und daß hier humoralpathologische Vorstellungen am besten eine Erklärung der lokalen Reaktionsfähigkeit des Gewebes geben. Es ist wohl möglich, daß in späteren Jahren bei unserem Fall die Pirquetsche Reaktion negativ ausfallen wird, wenn der Körper auch die letzten Residuen der tuberkulösen Infektion eliminiert haben wird, während das heroische Injektionsverfahren vielleicht auch dann noch eine Temperatursteigerung ergeben dürfte.

Heiden blieb auch nach der Entlassung (mit Diätvorschriften), so lange ich es beobachten konnte – ich sah sie zuletzt im September — in gutem Ernährungs- und Kräftezustande, während die beiden Kinder Berthe und Spiegel nicht gediehen.

Ähnliche Verhältnisse lagen bei Stratmann vor.

Einfluß des Fiebers auf den Stoffwechsel.

Es liegen Beobachtungen vor bei zwei Kindern.

1. Gretchen Sturm erkrankte am 20. III. an Pleuritis und Perikarditis exsudativa mit Temperaturen zwischen 38 und 39° (vergl. p. 54). Das Gewicht nahm anfangs unter dem Einflusse des Fiebers (hohe N-werte im Urin) ab, stieg aber vom 22. ab, als die serösen Ergüsse sich einstellten, rapide an. Die N-ausscheidung blieb bedeutend: 4 bis 6 g täglich gegen ca. 3 g der vorhergehenden Zeit. Die anfänglichen hohen N-verluste sind auf die mehrfach erwähnte Einstellungsreaktion zu beziehen; Fieber war zu Beginn des Versuchs nicht vorhanden.

2. Wilhelm Beck bekam am 21. III. eine Angina lacun., deren Temperaturen auf Seite 63 verzeichnet stehen. Das Gewicht nahm während der Erkrankung ab, die N-werte im Urin stiegen an.

Diese Beobachtungen bestätigen die alte Erfahrung, daß das Fieber einen erhöhten Eiweißzerfall bedingt, daß also Körpereiweiß eingeschmolzen wird und dadurch wie durch den Wasserverlust eine Konsumption des Körpers stattfindet.

— —

Kot und Urin.

Der Kot konnte leider nicht jeden Tag untersucht werden. Immerhin gestatten die vorliegenden Analysen die Berechnung von Durchschnittswerten, die in den N-bilanzen zur Angabe der Gesamtausscheidung verwendet wurden.

Der Stuhl der Versuchskinder, der in der Regel jeden Morgen erfolgte, ließ an Qualität und Quantität nichts zu wünschen übrig.

Die folgende Tabelle veranschaulicht die durchschnittlichen Kotverhältnisse in Prozenten des frischen Kotes, gewonnen durch Addition der einzelnen Daten der Analysen und Berechnen der Relation zu 100 g frischen Kotes.

Namen	Alter	Fixa	Fett	Stickstoff
Liebreich . . .	3 1/2 J.	16,5	2,5	0,8
Berthe	5 1/2 J.	14,9	3,8	1,0
Jakobs	7 J.	11,3	2,8	0,7
Sturm	7 J.	8	1,1	0,4
Stratmann . .	8 J.	11,9	1,2	0,6
Beck	8 J.	12,6	1,1	0,6
Sistig	9 J.	11,4	2,0	0,6
Pohl	11 J.	9,9	3,7	0,6
Räde	11 J.	13,6	4,5	0,4
Heiden	12 J.	14,9	3,2	0,7
Kammhoff . .	13 1/2 J.	17	4,8	0,8

Zum Vergleich sei die Tabelle von Camerer für Mädchen und Knaben (Stoffwechsel des Kindes, p. 76f.) hinzugesetzt.

100 g frischer Kot enthielten:

Mädchen.

Alter	Fixa	Stick-stoff	sauren Aether-extrakt
2—4 J.	22	1,5	4,9
5—7	22	1,4	4,3
8—10	22	1,6	4,5
11—14	22	1,5	4,5
15—18	21	1,5	4,6
21—24	20	1,6	4,7

Knaben.

Alter	Fixa	Stick-stoff	sauren Aether-extrakt
5 u. 6 J.	21	1,6	—
7—10	20	1,6	2,9
11—14	24	1,3	5,8
15—16	26	1,9	7,5
17—18	27	1,8	5,8

Auffallend sind die niedrigen Werte, die wir gefunden haben, trotzdem wir reichlich Gemüse, Obst u. a. kotbildende Nahrungsmittel gaben. Sehr niedrig in unserer Tabelle sind die Stickstoffwerte. Zu bemerken ist allerdings, daß die N-bestimmungen mit getrocknetem Kote vorgenommen wurden, also ein geringer Teil des Stickstoffs, der als Ammoniak beim Trocknen entwichen ist, nicht mitbestimmt wurde. Immerhin ist dieser Teil nicht so beträchtlich, daß wir durch Addition des Verlustes zu unseren N-werten auf die Camererschen Zahlen kämen. Für die niedrige N-ausfuhr mit den Fäzes ist die gute Ausnutzbarkeit der dargebotenen Nahrung anzuschuldigen. Ferner wurde den Camererschen Kindern mehr Ei-

weiß gegeben, wovon wahrscheinlich ein größerer Teil der Tätigkeit der Darmbakterien zum Opfer fiel als in unsern Fällen, deren geringere Eiweißzufuhr vollständiger resorbiert wurde. Der Stickstoffgehalt des Kotes ist bei unsern Versuchskindern merkwürdig übereinstimmend; den größten N-verlust hat Berthe, die tuberkulös war.

Auch der saure Ätheralkoholextrakt, in unserer Tabelle nicht ganz korrekt als Fett bezeichnet, ist im allgemeinen trotz gelegentlich erheblicher Fettverabreichung niedriger als bei Camerer und stimmt nur bei Räde genau überein.

Das Verhältnis des Kotstickstoffs zum Urinstickstoff ist auf Tabelle p. 56f skizziert. Als Durchschnittswert finden wir aus den 56 Analysen ein Verhältnis des Kot-N zum Urin-N wie 21 zu 100. Vergleichen wir hiermit Camerers Ergebnis.

Mädchen.

Alter	2.—4. J.	5.—7.	8.—10.	11.—14.
Urin	6,3	7,2	8,3	8,9
Kot	1,5	1,4	1,6	1,5
%	23,81	19,44	19,28	16,85

Knabe.

Alter	5.—6. J.	7.—10.	11.—14.
Urin	7,6	9,3	11,7
Kot	1,6	1,6	1,3
%	21,05	17,20	11,11

Daraus ergibt sich als Durchschnittswert 18,4%, d. h. auf 100 Urin-N kommen 18,4 Kot-N. Daß wir eine um 2,6 größere Durchschnittszahl gefunden haben, beruht auf der geringeren N-ausscheidung im Urin, die bei Camerers Kindern wesentlich höher war. Immerhin ist die Übereinstimmung der beiden Quotienten befriedigend. Bei den Interpolationen, die zur Berechnung der Gesamtausscheidung in Ermangelung täglicher Kotanalysen nötig waren, haben wir unsere Quotienten in Rechnung gebracht.

Einige Speisezettel.

I.

	Menge g	Kalorien	Eiweiß g
1. Frühstück:			
Milch	150	98	4,95
Malzkaffee	250	—	—
Zucker	10	41	—
Brot	40	108	2,72
Butter	10	78	—
2. Frühstück:			
Brot	20	54	1,36
Butter	15	39	—
Apfel	50	25	—
Mittag:			
Suppe aus 15 g Graupen, 5 g Butter	300	92	1,17
Kartoffel	50	50	1,39
Makkaroni*)	100	129	2,72
Kalbfleisch	40	36	8,08
Apfelschnitte	50	143	0,71
Zucker	5		
Nachmittag:			
Milch	50	33	1,65
Malzkaffee	250	—	—
Zucker	20	82	—
Brot	50	135	3,4
Butter	5	39	—
Honig	10	34	—
Abend:			
Haferkakao**)	300	202	6,27
Brot	40	108	2,72
Butter	5	39	—
Honig	10	34	—

(Wilhelm Beck, 10. März.)

	Menge g	Kalorien	Eiweiß g
*) Bereitet aus:			
Makkaroni	25	90	2,72
Butter	5	39	—
Wasser	q. s.	—	—
**) Bereitet aus:			
Kakaopulver	15	96	2,97
Zucker	10	41	—
Milch	100	65	3,3
Wasser	175	—	—

II.

	Menge g	Kalorien	Eiweiß g
1. Frühstück:			
Milch	100	65	3,3
Malzkaffee	300	—	—
Zucker	10	41	—
Brot*)	40	108	2,72
Butter	10	78	—
2. Frühstück:			
Brot	20	54	1,36
Butter	10	78	—
Apfel	50	25	—
Mittag:			
Suppe aus 15 g Nudeln, 5 g Butter	300	83	1,63
Kartoffel	30	30	0,84
Grüne Erbsen**)	100	106	4,45
Kalbfleisch	15	14	3,03
Preißelbeeren	50	44	—
Zucker	10		
Nachmittag:			
Milch	40	26	1,32
Malzkaffee	260	—	—
Brot	50	135	3,4
Butter	10	78	—
Honig	10	34	—
Zucker	30	123	—
Abend:			
Griesbrei***)	250	274	5,66
Brot	40	108	2,72
Butter	10	78	—
Honig	10	34	—

(Wilhelm Beck, 14. III.)

	Menge g	Kalorien	Eiweiß g
*) Weißbrot.			
**) Bereitet aus:			
Erbsen	60	50	3,95
Butter	5	39	—
Mehl	5	17	0,5
***) Bereitet aus:			
Gries	25	90	2,36
Butter	10	78	—
Zucker	10	41	—
Milch	100	65	3,3
Wasser	q. s.	—	—

III.

	Menge g	Kalorien	Eiweiß g
1. Frühstück:			
Milch	100	65	3,3
Malzkaffee	250	—	—
Zucker	10	41	—
Brot	40	108	2,72
Butter	10	78	—
2. Frühstück:			
Brot	40	108	2,72
Honig	10	34	—
Apfel	50	25	—
Mittag:			
Suppe aus 15 g Reis, 5 g Butter	300	92	1,25
Kartoffel	50	50	1,39
Grünkohl*)	140	129	4,49
Schweinefleisch ($^1/_2$ fett, $^1/_2$ mager)	50	138	8,69
Apfelmus	40	40	—
Zucker	5		
Nachmittag:			
Milch	10	6	0,33
Malzkaffee	250	—	—
Brot	40	108	2,72
Honig	5	17	—
Butter	10	78	—
Zucker	20	82	—
Abend:			
Griesbrei**)	260	297	6,53
Brot	40	108	2,72
Honig	5	17	—

(Anna Sistig, 4. April.)

	Menge g	Kalorien	Eiweiß g
*) Bereitet aus:			
Grünkohl	100	72	3,99
Butter	5	39	—
Mehl	5	18	0,5
**) Bereitet aus:			
Gries	170	610	16,06
Butter	60	468	—
Zucker	60	246	—
Milch	700	455	23,1
Wasser	q. s.	—	—

für sechs Kinder.

IV.

	Menge g	Kalorien	Eiweiß g
1. Frühstück:			
Milch	100	65	3,3
Malzkaffee	200	—	—
Zucker	10	41	—
Brot	50	135	3,4
Butter	10	78	—
2. Frühstück:			
Brot	50	135	3,4
Honig	10	34	—
Mittag:			
Suppe aus 15 g Graupen, 10 g Butter	300	132	1.25
Kartoffel	50	50	1,39
Möhren*)	175	96	1,57
Kalbsleber	60	72	11,69
Apfelschnitte	50	143	0,71
Zucker	5		
Nachmittag:			
Milch	100	65	3,3
Malzkaffee	200	—	—
Brot	50	135	3,4
Butter	5	39	—
Abend:			
Apfelreis**)	225	220	3,06
Brot	50	135	3,4
Butter	5	39	—

(Räde, 8. Mai.)

	Menge g	Kalorien	Eiweiß g
*) Bereitet aus:			
Möhren	100	40	1,07
Butter	5	39	—
Mehl	5	17	0,5
**) Bereitet aus:			
Reis	33	118	2,71
getrockneten Äpfeln	25	61	0,35
Zucker	10	41	—
Wasser	q. s.	—	—

V.

	Menge g	Kalorien	Eiweiß g
1. Frühstück:			
Milch	100	65	3,3
Malzkaffee	250	—	—
Zucker	10	41	—
Brot	50	135	3,4
Butter	10	78	—
2. Frühstück:			
Brot	40	108	2,72
Butter	10	78	—
Honig	5	17	—
Mittag:			
Suppe aus 15 g Reis, 5 g Butter	300	92	1,25
Kartoffel	50	50	1,39
Spinat*)	—	92	4,21
Kalbfleisch	50	45	10,10
Apfelmus	40	60	—
Zucker	10		
Milch	60	39	1,98
Nachmittag:			
Malzkaffee	240	—	
Zucker	30	123	—
Brot	50	135	3,4
Butter	15	117	—
Honig	10	34	—
Abend:			
Spinat**)	—	46	2,11
Kartoffel	40	40	1,11
Kalbfleisch	20	18	4,04
Brot	50	135	3,4
Butter	15	117	—
Honig	5	17	—

(Karoline Heiden, 9. Juni.)

	Menge g	Kalorien	Eiweiß g
*) Bereitet aus:			
Spinat	100	35	3,71
Butter	5	39	—
Mehl	5	18	0,5

**) $^1/_2$ der Mittagsration.

VI.

	Menge g	Kalorien	Eiweiß g
1. Frühstück:			
Milch	100	65	3,3
Malzkaffee	250	—	—
Zucker	10	41	—
Brot	50	135	3,4
Butter	10	78	—
2. Frühstück:			
Brot	40	108	2,72
Butter	10	78	—
Honig	5	17	—
Mittag:			
Suppe aus 20 g Sago, 5 g Butter	300	115	0,43
Kartoffel	75	75	2,08
Dicke Bohnen *)	—	229	12,33
Mageres Schweinefleisch	30	43	6,06
Apfelmus	20	30	—
Zucker	5		
Nachmittag:			
Milch	30	20	0,99
Malzkaffee	270	—	—
Zucker	10	41	—
Brot	75	202	5,1
Butter	10	78	—
Honig	5	17	—
Abend:			
Kartoffel	80	80	2,22
Grüner Salat	100	16	1,4
Mageres Schweinefleisch	20	29	4,04
Brot	40	108	2,72
Butter	10	78	—

(Karoline Heiden, 29. Juni.)

*) Bereitet aus:	Menge g	Kalorien	Eiweiß g
Dicken Bohnen	50	172	11,83
Butter	5	39	—
Mehl	5	18	0,5

Literatur.

1. Chittenden, Physiological Economy in Nutrition, London 1905 (W. Heinemann).
2. F. Siegert, Verhdlgn. d. Ges. f. Kinderheilkunde, Stuttgart 1906 und Dresden 1907. (J. F. Bergmann, Wiesbaden.)
3. Czerny, Jahrbuch f. Kinderheilkunde, 1900 (Bd. 51), p. 15 ff.
4. Czerny-Keller, Des Kindes Ernährung, Ernährungsstörungen und Ernährungstherapie, Leizig und Wien, Franz Deuticke. 2. Aufl. 1907.
5. Camerer, Versuche über den Stoffwechsel etc., Zeitschr. f. Biolog. XVI (1880).
6. Camerer, Der Stoffwechsel von fünf Kindern im Alter von 3 bis 13 Jahren, ibidem XVIII (1882).
7. Camerer, Der Stoffwechsel von fünf Kindern im Alter von 5 bis 15 Jahren, ibidem XX (1884).
8. Camerer, Der Stoffwechsel von fünf Kindern im Alter von 7 bis 17 Jahren, ibidem XXIV (1888).
9. Camerer, Stoffwechselversuche an meinen Kindern, ibidem XXIX (1892).
10. Camerer, Der Stoffwechsel des Kindes etc., Tübingen 1896, H. Laupp.
11. Bornstein, Fleischkost, fleischlose und vegetarische Lebensweise, Halle a. S. 1907, C. Marhold
12. Ebstein, Handbuch der prakt. Medizin, 5. Bd., p. 808.
13. Keller, Zur Frage der Eiweißüberernährung beim Säugling. Zentralbl. f. inn. Med. 1898, Nr. 21.
14. Czerny-Steinitz in v. Noordens Handbuch der Path. d. Stoffw. II, Stoffwechselpathologie d. Kindes, p. 446.
15. Vierordt, Physiologie des Kindesalters, p. 415.
16. Klas Sondén und Tigerstedt, Skandin. Arch. f. Physiol., Bd. VI, kritisiert von Camerer, Zeitschr. f. Biol. XXXIII, p. 320.
17. Camerer, Stoffw. d. Kindes, p. 114.
18. Esser, Münch. med. Woch. 1907, Nr. 17.
19. Schlegtendal, Alte u. neuzeitl. Anschauungen vom Kranksein. Münch. med. Woch. 1899.
20. Weintraud, Krankheiten d. Leber, in v. Noordens Handb. d. Path. d. Stoffw. I, 818 ff., bes. 823.
21. Rubner, Die Gesetze des Energieverbrauches bei d. Ernährung.
22. Fritz Müller, Sitz.-Ber. d. Ges. z. Beförd. d. gesamt. Naturwiss., Marburg 1894.
23. Zanetti, Ann. di Chim. et Formac. 1897.
24. Kossel, Arch. f. Anat. u. Physiol. 1893, 159.
25. Kossel, Über d. gegenwärt. Stand der Eiweißchemie. Ber. d. chem. Ges. 34, 3214.
26. Külz, Festschr. d. med. Fakultät zu Marburg 1890.
27. Cremer, Zeitschr. f. Biol. XXIX, 484.
28. v. Noorden, Die Zuckerkrankheit u. ihre Behdlg., p. 9 u. a. (Hirschwald, 1907).

29. Rubner, Die Gesetze des Energieverbrauches etc., p. 381 f.
30. Franze, Hydroelektrotherapie, München 1905.
31. C. A. Ewald, Klin. d. Verdauungskr., Bd. III (1902).
32. Stengel, Progr. perniz. anaem. Am. med. News 1900.
33. Hunter, Invest. into the pathol. of perniz. anaem.
34. Barker, Pern. anaem. etc. Lancet 1900, 88, 90.
35. M. Meyer, Gesundheitsstör. vom Darm aus, München 1904.
36. A. v. Düring, Ursache und Heilung der Zuckerkrankheit. Hannover, Schmorl u. v. Seefeldt, 1905 (5. Aufl.).
37. Buttersack, Fortschr. d. Medizin 1904, Nr. 25.
38. Eichholz, Der Frauenarzt 1895.
39. Esch, Therap. Monatshefte 1907, 9.
40. E. v. Düring, Zur Lehre vom Ekzem. Münch. med. Woch. 1904, Nr. 36.
41. Ullmann, Über autotox. u. aliment. Dermatosen. Allg. Wien. med. Ztg. 1905 (36 bis 38).
42. Feer, Über plötzl. Todesfälle. Korresp.-Blatt f. Schweiz. Ärzte 1904, 1 u. 2.
43. Finkelstein, Med. Klin. 1907, 15. Sept.
44. Esch, Ekzem und Gesamtorganismus. Therap. Rundsch. 1907, Nr. 30.
45. Hauser und Langstein, Überernährung im Kindesalter. Berl. med. Ges. 1906.
46. Jeanselme, Die Akne. La méd. mod. 1905.
47. Johnston, Autointox. u. bullöse Hauterkr., Brit. med. Journ. IX, 1906.
48. Magnus-Levy, Physiol. d. Stoffw. in v. Noordens Handbuch, I, p. 360.
49. Forster, Beitr. zur Ernährungsfrage. Zeitschr. f. Biol. IX, 1873.
50. Hildesheim, Normaldiät, 1856, 47.
51. Simler, Ernährungsbilanz der Schweiz, 1872, 6.
52. Voit, Untersuch. d. Kost in einigen öff. Anstalten, p. 124.
53. Riedel in Munk u. Uffelmann, Ernähr. d. ges. u. kranken Menschen, 1887, p. 317.
54. Schröder, Arch. f. Hygiene IV, p. 1.
55. Rubner, Beiträge zur Ernähr. im Knabenalter, Berlin 1902, 45 ff.
56. König, Chemie der menschl. Nahrungs- und Genußmittel.
57. Kayser, v. Noordens Beitr. z. Lehre v. Stoffw., Heft 2, p. 1.
58. Tallquist, Arch. f. Hyg., XLI, p. 177.
59. Forster, Münch. med. Woch. 1907, Nr. 49.
60. E. Müller, Stoff- und Kraftwechsel d. Mensch. im 2. bis 6. Lebensjahre. Vortr. in d. Sitz. v. 19. Juli 07 d. Physiol. Gesellsch. zu Berlin, Referat Deutsche med. Woch. 1907, Nr. 49. Biochem. Zeitschr. Bd. V.
61. F. W. Pavy, Über den Kohlehydratstoffwechsel, deutsch von K. Moeckel, Leipzig 1907, W. Engelmann.

Lebenslauf.

Verfasser der vorliegenden Arbeit Max Johannes Lungwitz wurde am 19. Oktober 1881 in Gößnitz (Sachsen-Altenb.) geboren; seine jetzige Heimat ist Reichenbach i. V.; durch Naturalisation ist er preußischer Staatsbürger.

Nachdem er die Bürger- und Mittelschule seiner Vaterstadt besucht hatte, wurde er in die Untertertia des Gymnasiums zu Altenburg aufgenommen und verließ dieses Ostern 1901 mit dem Zeugnis der Reife, um in Greifswald das Studium der Philosophie und klass. Philologie zu beginnen. Im Wintersemester 01/02 vertauschte er das Studium der Philologie mit dem der Medizin und der Naturwissenschaften, speziell der Chemie. Im Sommersemester 02 siedelte er nach München über und von da nach einem Semester nach Halle. Er bestand dann zu rechter Zeit nach der neuen Prüfungsordnung das Physikum, bald darauf das Verbandsexamen für Chemiker und am 8. Mai 1905 das philosophische Doktorexamen in Chemie, Botanik und Philosophie. Nach weiteren drei Semestern, also am Schlusse des 10. medizinischen Semesters legte er das medizinische Staatsexamen ab (Wintersemester 06/07), ging dann ans Kinderhospital der Akademie für praktische Medizin in Cöln a. Rh., wo er vorliegende Untersuchungen anstellte, und von da Ende September 1907 an das Augusta-Hospital (Geheimrat Ewald) in Berlin.

Während seiner mehrjährigen Studienzeit in Halle a. S. genoß er, abgesehen von dem Unterricht der Herren Professoren und Dozenten der philosophischen Fakultät, den der Herren Geheimräte, Professoren und Dozenten der medizinischen Fakultät: Anton, Bernstein, v. Bramann, Eberth, Eisler, Fränkel, Freund, Frese, Gebhardt, Haasler, Harnack, v. Mering, Nebelthau, Oberst, Roux, Schmidt-Rimpler, Stöltzner, Schwartze, Tomasczewski, Veit, Wernicke, Ziemke.

MEYNEMANN'SCHE BUCHDRUCKEREI, GEBR. WOLFF, HALLE A. S.